

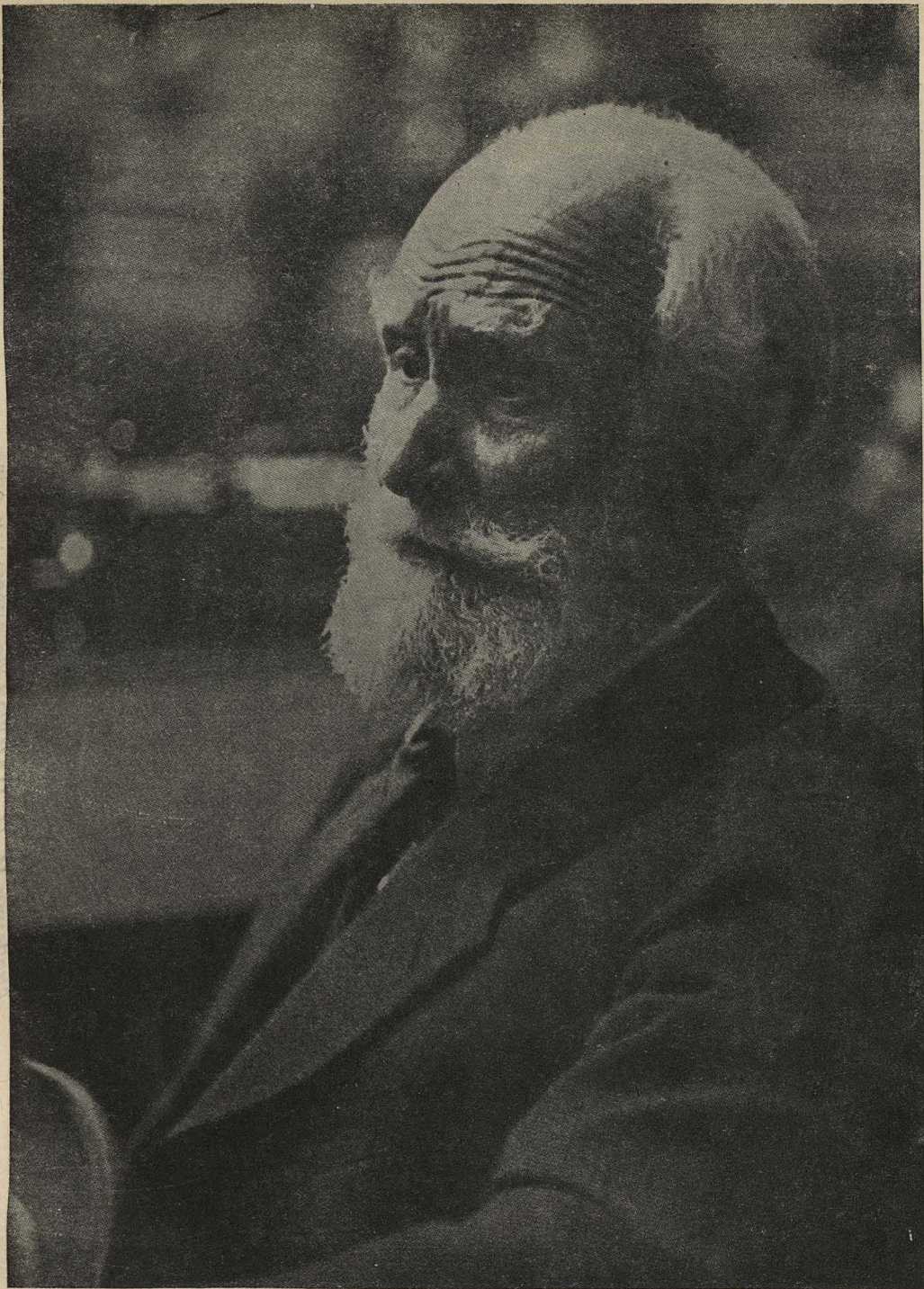
283  
93

Всероссийная  
БИБЛИОТЕКА  
ИМЕНИ  
В. И. ЛЕНИНА

# Вестник Знания







*Совет Народных Комиссаров Союза ССР и Центральный Комитет ВКП(б) с прискорбием извещают о кончине великого ученого академика И. П. ПАВЛОВА, последовавшей 27 февраля в 2 часа 52 минуты после непродолжительной болезни.*

*СНК СССР. ЦК ВКП(б)*



Ежемесячный популярно-  
научный журнал

Адрес редакции:

Ленинград, Фонтанка, 57.  
Тел. 2-34-73

# Вестник Знания

№ 2

ФЕВРАЛЬ

1936

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |            |
|---|------------|
| Ф. Филин—Новое учение о языке . . . . .   | 85         |
| М. Блох, пр.ф.—Пути будущего развития химии . . . . .   | 89         |
| Е. Тихомиров, пр.ф.—Серебристые облака . . . . .  | 95         |
| С. Жихарев—Научные работы на Эльбрусе . . . . .   | 98         |
| Г. Головин—Радио связь в Арктике . . . . .  | 102        |
| Л. Лейбсон—Л. А. Орбели и пути его научного творчества . . . . .  | 106        |
| А. Слюсарев—Промежуточный пол . . . . .   | 117        |
| Н. Рыков—Причины глухариной глухоты . . . . .   | 124        |
| П. Забаринский—Джеймс Уатт . . . . .  | 129        |
| <b>СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ . . . . .</b>   | <b>135</b> |
| М. ПРУЦКОВА—Сессия Академии сельскохозяйственных наук им. Ленина . . . . .  |            |
| <b>НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ . . . . .</b>  | <b>143</b> |
| Животное из ушедшего мира. Пулковская обсерватория в 1935 г. Новый способ борьбы с туманом. Водоструйный электрический котел. Паутинная нить в качестве технического материала. Какой растениям нужен день. Археологические полевые исследования Академии наук СССР в 1935 г. |            |
| <b>ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ . . . . .</b>   | <b>148</b> |
| <b>УНИВЕРСИТЕТ КУЛЬТУРЫ . . . . .</b>   | <b>152</b> |
| С. Семенов-Зусер—Восстание Аристоника   |            |
| <b>ЖИВАЯ СВЯЗЬ . . . . .</b>  | <b>160</b> |
| На обложке: Научные работы на Эльбрусе (к статье „Научные работы на Эльбрусе“). Раб. худ В. Мицурина  |            |

Все рисунки, помещенные в журнале представляют собою либо зарисовки с натуры, либо графические репродукции фотоснимков.



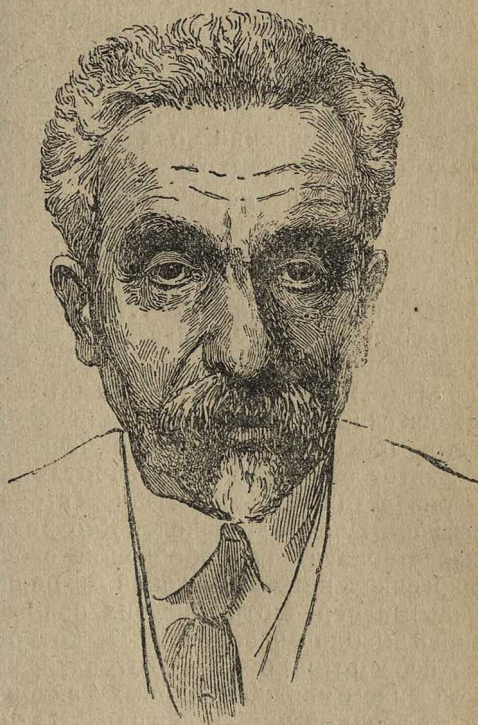
# НОВОЕ УЧЕНИЕ О ЯЗЫКЕ

Ф. ФИЛИН

20 декабря 1934 г. скончался крупнейший советский ученый, основатель „нового учения о языке“ — академик Николай Яковлевич Марр. Значение научных исследований Н. Я. Марра выходит далеко за пределы языковедения: он был одновременно выдающимся археологом, этнографом, историком, историком литературы, оставившим ряд блестящих специальных работ в этих областях; в то же время лингвистические исследования Н. Я. Марра пролили свет на многие исторические проблемы. Работы Н. Я. Марра, в особенности последних лет его деятельности, являются крупнейшим вкладом в советскую и мировую науку, вкладом, предоставляющим в распоряжение исследователей-марксистов огромный систематизированный материал.

На высоты науки Н. Я. Марр поднялся не сразу. Между его первой статьей „Природа и особенности грузинского языка“, напечатанной в газете „Иверия“ в 1888 г., и работой „Маркс и проблемы языка“, появившейся в свет в 1934 г., лежит большой и трудный путь от индоевропейца-диссидента до руководителя советского языковедения.

В лагерь марксистов Н. Я. Марр пришел к концу своей научной деятельности не случайно. Решающим условием в его перестройке на новые методологические рельсы явилась Великая Пролетарская революция. То, что мы называем „новым учением о языке“, — целиком и полностью продукт советской эпохи. С первых же дней существования советской власти Н. Я. Марр становится в немногочисленные тогда ряды крупных ученых, преданных делу пролетариата. Он принимает живейшее участие в преобразовании высшей школы, музейного дела, учета и охраны памятников и т. д. В 1919 г. Марр становится во главе учрежденной тогда Государственной академии истории материальной культуры; позже для развертывания языко-



*Академик Н. Я. Марр.*

ведных изысканий в новом освещении он создает в системе Академии наук СССР Яфетический институт (теперь — Институт языка и мышления им. Н. Я. Марра). В 1923 г. первым Всесоюзным съездом научных работников Марр избирается председателем центрального совета Секции научных работников; затем последовательно его избирают членом ЦК работников просвещения, членом ВЦСПС, ЦИК Чувашской республики, Ленинградского совета (с 1925 г. каждый созыв), в 1929 г. — кандидатом в члены ЦИК СССР, в 1931 г. — членом ВЦИК. В 1930 г., Марр вступает в ВКП(б). В 1933 г., в связи с 45-летием научной и общественной деятельности Марра, его награждают орденом Ленина.

Как вице-президент Академии наук СССР Н. Я. Марр сыграл большую

роль в деле перестройки, приближения работы Академии к нуждам и запросам социалистического строительства.

Широкая общественная деятельность Н. Я. Марра неразрывно связана с ростом его научного мышления.

Основное отличие „нового учения о языке“ от буржуазного языкознания или так наз. индоевропеистики — материалистический подход к изучению основных языковых явлений.

На позиции материализма Н. Я. Марр становится все крепче, все увереннее в годы после Великой Пролетарской революции. В прочитанном Н. Я. Марром 9 июня 1920 г. на публичном собрании Государственной академии истории материальной культуры докладе „Яфетический Кавказ и третий этнический элемент в созидании средиземноморской культуры“ намечается развитое в последующих работах материалистическое понимание истории языка. Эту работу Николай Яковлевич характеризует как обобщение своих многочисленных изысканий и решительный пересмотр прежних положений и выводов, необходимость которого (пересмотра) была подготовлена накоплением множества новых фактов и перестройкой мировоззрения. „В этом смысле сегодня если я не вынимаю из всей моей тридцатилетней работы душу“, говорит Марр в своем докладе, „то разрушаю все ею одухотворенное, опрокидываю все построенное как оказывающееся несостоятельным, неадекватным полноте знания ставших впоследствии известными яфетидологических материалов“. <sup>1</sup> „Морфология речи“, продолжает он, „как выяснилось, отразила морфологию общественного строя“. <sup>2</sup>

Материалистический метод исследования определяет и все другие отличия „нового учения о языке“ от индоевропеистики; поэтому ошибаются те языковеды, которые пытаются усматривать основу этого учения в стадильном подходе Н. Я. Марра к языку или в подчеркивании им неразрывной связи языка и мышления и других весьма важных, но частных

положений его учения. Приходится сожалеть, что, несмотря на наличие множества работ и статей, трактующих об основных положениях теории Н. Я. Марра, <sup>1</sup> мы до сих пор не имеем такого исследования, которое показало бы нам историю развития „нового учения“ с точки зрения роста и укрепления в нем материализма и тем самым дало бы исчерпывающий ответ на вопрос об основных этапах в развитии этого учения.

В частности подобное исследование доказало бы неосновательность утверждений некоторых последователей Н. Я. Марра, что переломный момент в развитии „яфетической теории“ относится не к годам, непосредственно следующим за Октябрьскими днями, а к 1924 г., когда появилась небольшая статья Н. Я. Марра „Индоевропейские языки Средиземноморья“, в которой он говорит, что „праязык“ является не реальностью, а фантазией ученых. Ошибка этих товарищей заключается в том, что они упускают из виду главное отличие „яфетидологии“ от индоевропеистики — материалистический подход к языку.

По мнению индоевропеистов, все языки мира группируются в особые „семьи“, отделенные друг от друга глубокими пропастями; каждая такая „семья“ исторически восходит, якобы, к существовавшему когда-то языковому единству, или „праязыку“. Так, славянские, германские, романские и некоторые другие языки народов Европы и Азии, „в незапамятные времена“ составляли будто бы один общий язык, на котором говорил единый по своей культуре народ, живший раньше на своей „прародине“ — в Индии; впоследствии этот народ переселился („мигрировал“) в местности, которые занимают „индоевропейцы“ в настоящее время. В силу того, что этот „пранарод“ расселился по разным местностям, раскололся, — стал постепенно терять свое бывшее единство, стал раскалываться и единый прежде „индоевропейский“ язык. Таким образом, якобы, из „пра-

<sup>1</sup> Подробную библиографию работ последователей нового учения о языке и его критиков см. в книге В. Б. Аптекаря, „Н. Я. Марр и новое учение о языке“, М. 1934 г.

<sup>1</sup> Избранные работы, т. I, стр. 83.

<sup>2</sup> Там же, стр. 98.



языка“ выделились „праславянский“, „прагерманский“ и другие „праязыки“ второй формации, позднее давшие „праязыки“ уже третьей формации: „прарусский“, „пранемецкий“ и т. п., в свою очередь, расщепившиеся уже на современные индоевропейские языки и диалекты. „Семьи“ языков в толковании индоевропейцев наделяются искони присущими им характерными особенностями, отличающими их друг от друга; но дать объяснение возникновению этих особенностей индоевропейцы не могут.

Если стоять последовательно на индоевропейской точке зрения, необходимо будет все то общее, что свойственно структуре индоевропейских языков (а это общее в лингвистическом отношении представляет собою весьма сложные грамматические формы, не менее развитые фонетические отношения и лексику, зачастую выражающую весьма отвлеченные понятия) или возводить к периоду становления человеческого общества, или же просто объяснять „даром божьим“. Возводить развитые формы языка и общий довольно значительный корнеслов к начальной эпохе человеческого рода — значит утверждать, с одной стороны, существование лишь только количественных (а не качественных) изменений в человеческой речи; с другой — что получеловек-полуобезьяна имел развитый язык, что является чистейшим абсурдом. Индоевропейстика в этом вопросе целиком и полностью стоит на идеалистических позициях. Не спасает индоевропейцев и отказ от объяснения причин возникновения „индоевропейской“ или какой-либо другой „семьи“, объяснения того, почему данная „семья“ стала „индо-европейской“, откуда возникли эти „индоевропейские“ особенности“. Правда, установленное Августом Шлейхером „родословное дерево“ индоевропейских языков базируется на попытках объяснить возникновение „семей“ и их деление „естественно-природным“ законом, но эта точка зрения не выдерживает критики, так как развитие языка обусловлено законами не биологической природы, а общественных отношений.

„Семьи“ языков, по учению буржуазных языковедов, входят в соприкосновение между собою, заимствуют друг у друга отдельные слова, а иногда и формы, но „природа“ каждой из них остается неизменной. Позже индоевропейцы стали допускать не только отдельные заимствования, но и смешения, утверждая при этом, что, чем выше в культурном отношении народность, тем „чище и самобытнее“ ее язык. Даже языковеды, усиленно занимавшиеся проблемами взаимоотношения языков различных „семей“, допускавшие довольно сильные смешения между ними, трактовали эти смешения как уничтожение языков более отсталых народностей, оставявших в языке народов победителей кое-какие следы. Так, известный русский языковед А. И. Соболевский, рассматривая русско-скифские отношения в древности, допускал смешения предков русских со скифами, результатом которого явилось обрусение скифов и уничтожение их лексикона, оставившего след в русском языке в виде некоторых, главным образом топонимических, названий. И все. А ведь А. И. Соболевского кое-кто из „правверных“ индоевропейцев считал чуть ли не „еретиком“ в языкознании.

Поскольку индоевропейская схема развития языков мира утверждает, что языки по своему „изначальному устройству“ делятся на более развитые и менее развитые, соответственно чему и народы „от природы“ или еще по каким-либо причинам распадаются на „культурные“ и „отсталые“, — она подводит „теоретическую базу“ и делает попытки оправдать империалистическую колониальную политику буржуазии. Германские фашисты, выдвинувшие „миф расы и крови“, поскольку они проповедают лишь „отприродное первенство“ германцев и относят к „низшей расе“ славян и другие индоевропейские народности, формально отбросили схему „индоевропейского праязыка“, но фактически использовали ее, развив до крайности и тем самым лишив ее хотя бы внешней видимости какой-либо научности. Фашистское „языкознание“ является

дальнейшей ступенью в развитии разлагающейся буржуазной лингвистики.

Н. Я. Марр, опираясь на колоссальный фактический материал, разрушил индоевропейское понимание родства языков и разработал теорию стадияльного развития человеческой речи и единства мирового глоттогонического (языкотворческого) процесса, которая целиком и полностью соответствует национальной политике советской власти и дает нам картину реальной, а не мнимой, истории языка. В этом громадная заслуга Марра.

Свою лингвистическую деятельность Н. Я. Марр начал с изучения кавказских языков (сначала грузинского, затем и других). Эти языки не поддавались индоевропейской классификации по „семьям“, поэтому рассматривались буржуазными лингвистами как нечто раздробленное, объединенное лишь территориально. В них обнаруживали „наносные“ пласты различных влияний (иранских, турецких, позже — русских и др.); что же не подходило под „влияния“, объявлялось языковыми фактами „без роду и племени“. Выходило так, что кавказские языки не имели своей собственной истории.

Н. Я. Марр задался целью доказать обратное — взаимосвязанность ряда кавказских языков. Для этого ему представлялось необходимым „снять“ поздние слои, в действительности богатые элементами иранских, турецких и других языков, и вскрыть „самобытные явления кавказского мира“.

Отсюда — особый интерес к пережиточным, древним чертам, в языке и культуре кавказских народностей. В своем докладе, прочитанном на торжественном собрании Российской академии наук 29 декабря 1911 г., Н. Я. Марр вскрыл значение пережиточных черт для восстановления новой „семьи“ языков, которую он назвал „яфетической“. „В памятниках духовной культуры каждой из названных народностей (грузин и армян — Ф. Ф.) эта черта и представляет неопределимое достоинство; после того, как жизнь та была разбита, в них только и сохранились... редкие документы, дающие возможность вос-

создать... целый исчезнувший культурный мир“ („Кавказ и памятники его духовной культуры“, II, 1919, стр. 6).

В силу необходимости выявить безусловно автохтонные местные элементы Н. Я. Марр производил „раскопки“ до „первоначального культурного мира Кавказа“, что и дало начало палеонтологии речи, являющейся важнейшей и неотъемлемой частью нового учения о языке.

Уже на этом этапе развития учения Марра в нем имеются элементы материалистического метода, поскольку объяснение речевых явлений отыскивается не в психических и физиологических факторах, а в истории материальной культуры, в теснейшей связи с историей общества. Но здесь Н. Я. Марр еще не свободен от влияния индоевропейских схем, предполагая „яфетическую семью“ существующей исторически параллельно с индоевропейской и другими.

Значительно позднее, уже после Великой Пролетарской революции, после упорной работы над проблемой взаимоотношения яфетических языков с неяфетическими, Марр приходит к выводу, положившему основание учению о стадияльности в развитии речи. Оказывается, что яфетические языки вовсе не представляют собой „семью“ с „праязыком“ и „пранародом“, а являются в своих характерных особенностях определенным звеном в общей цепи развития языков мира, предшествующим другим звеньям, которые представляют собою индоевропейская, турецкая, финская и другие „семьи“. Следовательно, было время, когда индоевропейских языков (как и их носителей) не существовало вообще в природе; они возникли в связи с изменениями в структуре общества из языков яфетических, тем самым представляя собою дальнейшее их развитие. Немецкий, русский и другие языки в своих древнейших слоях восходят вовсе не к „праязыку“, а к языкам неиндоевропейских племен раннего времени, причем различные слои их являются вкладом многих, первоначально совершенно самостоятельных, племенных языков. Этим и объ-

ясняется то, что русский, грузинский, чувашский, марийский и другие языки различных „семей“ обнаруживают много общих слов (возникших в них не путем заимствований), а в немецком имеются слои, связывающие его со сванским, грузинским, финским и другими языками. Стало быть, ни о каких пропастях между языками различных „семей“ не может быть и речи. Каждый современный язык, каждая „семья“ языков — явление не изначальное, а историческое, образовавшееся из множества раздробленных местных языков. Общая тенденция в развитии языков мира — не от единства к раздробленности, а от множества самостоятельных языков к единому мировому языку — языку коммунистического общества, которому предшествует долгий период всестороннего и полного развития культур, национальных по форме и социалистических по содержанию, и который образуется из элементов различных национальных языков в процессе постепенного отмирания национальных особенностей. Разумеется, процесс схождения нельзя представлять себе, как какое-то прямолинейное развитие. В каждом частном случае имеют место и расхождения, раскалывания, вызываемые в конечном счете опять-таки изменениями общественных отношений.

В неразрывной связи с палеонтологическим анализом, позволяющим исследователю проникать в такую даль веков, о которой раньше и не смели мечтать, стоит учение об элементах речи. Выяснилось, что все грамматические формы современных языков — явления позднейшего порядка; было время, когда не существовало деления на слова знаменательные, служебные и формальные частицы. Человеческая речь состояла из „бесформенных“ комплексов звуков, позже определившихся как сочетание начального согласного, гласного и конечного согласного звуков (напр., *sal, ber, jon*) Н. Я. Марр назвал эти комплексы элементами. Из этих элементов впоследствии и развились слова и формы современных языков.

Как было уже сказано выше, человечество начало не с единого или не-

скольких немногих языков, а с множества раздробленных языков человеческих коллективов, позднее — племен. Но, несмотря на эту раздробленность, количественно несравненно большую, чем в настоящее время, грани между первобытными языками были несравненно менее резкими, чем между современными. Объясняется это тем, что все начальные языки находились на одной крайне низкой стадии развития, именно — на элементной стадии.

Хотя и слабее, но все же достаточно осязаемое общение между людскими коллективами привело к тому, что в момент перехода от диффузных звуков к расчлененным, к так называемым фонетам, все языки мира того времени имели однотипные элементы, которые Н. Я. Марр разбивает на четыре больших группы (буквенное обозначение которых А, В, С, Д).

Учение об элементах и палеонтология речи позволили установить единство глоттогонического (словотворческого) процесса в мировом масштабе; тем самым Н. Я. Марр похоронил индоевропеистскую гипотезу о „семьях“ языков, „искони“ наделенных чертами превосходства или отсталости, построив интернациональную теорию языка.

Материалистический метод позволил Н. Я. Марру разрешить также проблему происхождения человеческой речи. Оказалось, что человечество первоначально говорило вовсе не звуковым языком, а языком жестов, мимики и телодвижений — так называемой кинетической речью. Звуковая речь оформилась значительно позже, тогда, когда человечество достигло ступени отвлеченного мышления. Кинетическая речь „рассказывала“ о предметах и событиях непосредственной чувственной обстановки того или иного коллектива, без каких-либо обобщений (скажем, буквальное воспроизводство телодвижениями и сопровождающими их криками проведенной охоты, увиденного зверя и т. п.), тогда как первое слово звукового языка является уже обобщением. Н. Я. Марр видит причину происхождения как кинетической речи, так и звукового языка в трудовом процессе, который вывел

человечество на широкий путь культуры; тем самым Н. Я. Марр дает новые подтверждения известной теории Энгельса об очеловечении обезьяны и происхождении речи.

Громадное значение имеют и работы Н. Я. Марра в области исследования—неразрывно связанного с языком—мышления. И в истории мышления устанавливаются стадии и ступени, в конечном счете определяемые ступенями в развитии способа производства и общественных отношений.

Трудно охарактеризовать все то многообразие достижений „нового учения о языке“, открывающего перед исследователем широчайшие перспективы. Н. Я. Марр вывел советское языкознание, а также археологию и этнографию на первое место в мире, тогда как представители этих наук в дореволюционное время плелись в хвосте своих западноевропейских коллег. Естественно поэтому то горячее сочувствие, которое встречает учение Марра в среде марксистов-гуманитаров и в широких кругах советской общественности.

Как видно из изложенного, Н. Я. Марр в начале своей научной деятельности не был марксистом. Он не был им даже в первые годы революции. За основательное изучение трудов классиков марксизма-ленинизма

Марр принялся лишь в самые последние годы, после выступления с докладом в 1929 г. на Всесоюзной конференции историков-марксистов. Поэтому понятно, что его прежние работы не лишены ошибок, неточностей, неясностей в решении многих языковедных и исторических вопросов. Дело дальнейшего изучения научного наследия Н. Я. Марра исправить допущенные им промахи, проверить и уточнить отдельные выводы и положения. Тем не менее работы Н. Я. Марра в целом, в особенности последние его работы, представляют огромной ценности систематизированный материал, во многих случаях сильно укрепляющий марксистско-ленинскую трактовку проблем языкознания и истории.

Прошел уже год после смерти великого ученого. Кое-кто из сторонников буржуазного языкознания надеялся, что со смертью Н. Я. Марра сойдет в могилу и его теория. Эти близорукие люди жестоко ошиблись. Новое учение о языке давно уже перестало быть достоянием одного человека. Последователи Марра двигают дальше его дело и, используя все лучшее из его работ и преодолевая его ошибки, продолжают разработку марксистско-ленинского языкознания.



# ПУТИ БУДУЩЕГО РАЗВИТИЯ ХИМИИ

М. БЛОХ, проф.

„Далеко простирает свои руки химия в дела человеческие“.

М. Ломоносов

Вдумчивое ознакомление с историей прошлого не только показывает, насколько закономерно, причинно и неизбежно его дальнейшее развитие, но позволяет прочесть некоторые черты будущего,<sup>1</sup> и обратно: стремясь предвидеть это будущее, мы тем самым подвергаем как бы оценке и настоящее. Но мы сделали бы большую ошибку, если бы предположили, что задачи, которые будут реализованы в будущем, представляют собой какие-то шкатулки, к которым человек может подобрать ключи. История науки показывает нам, что с течением времени и шкатулка, и человек, ее открывающий, а также сам ключ — все время подвергаются изменениям. Самый смелый полет фантазии может оказаться наивным в оценке истории будущего. И тем не менее „ожидания“ в науке и технике — неотъемлемая часть умственной работы, успешное движение вперед нельзя себе представить без правильного предвидения, без прогноза (дальнего или близкого), без точного определения настоящего момента — так сказать, его квалификации.<sup>2</sup>

Еще наш поэт-химик Михайло Ломоносов говорил: „Далеко простирает свои руки химия в дела человеческие“. И действительно, — поразителен достигнутый химией размах.

Более ста лет тому назад Гмелин в своем настольном руководстве по химии<sup>3</sup> („Handbuch der Chemie“. II Teil. Organische Verbindungen“. Frankfurt d. M. 1822) приводит всего 80 наиболее подробно изученных органических соединений, но уже в 1827 г. он просит химиков-органиков сделать остановку в их поступательном движении в накопчивании новых видов органических соединений, потому что иначе он

никогда не сумеет закончить свой учебник.

В начале XX в. известный химик-органик Скрауп, говоря о том, что число органических соединений превысило сто тысяч, сравнивает химиков с миллиардерами, начинающими терять интерес к дальнейшим миллионам.

В настоящее время число химических (органических и неорганических) соединений выросло во много сот тысяч; изучены не только свойства, их применение, способы получения и т. п., но и закономерности их взаимодействий, дающие возможность предвидеть течение реакций в заводских условиях. Результаты химических исследований печатаются более чем в 3500 журналах.

Выдающееся значение химии было обусловлено всем ходом жизни и до последней войны, война же наглядно показала, что судьбы человечества тесно связаны с успехами химии. Недаром наш век называют „веком химии“ (Габер).<sup>4</sup>

Путь материальной культуры и химической промышленности в определенные отрезки истории проходит через месторождения полезных ископаемых, являющиеся как бы вехами, питательными пунктами промышленности.

Долгое время химия была окружена особым блеском; казалось, что радуга созданных ею из минерального сырья цветов по постоянству и красоте превосходит растительные. Однако геологический учет сырья показал, что с последним необходимо обращаться весьма осмотрительно, хотя потребность химиков в исходных продуктах непрерывно возрастает, если сравнить абсолютный рост потребления их по годам. Естественно, что, чем дальше, тем больше выдвигается необходимость не только максимального, но и наиболее экономного и рационального использования природного сырья.

Примечание. Сноски к этой статье см. в конце статьи.

При изучении состава земной коры обращает на себя внимание следующее парадоксальное явление: железо и уголь — те элементы, из которых человек строит свою материальную жизнь, наименее распространены в земной коре,<sup>5</sup> составляя всего несколько процентов ее состава.

Отсюда совершенно естественно движение научной мысли как в направлении изыскания новых видов сырья и использования отходов и суррогатов, так и в направлении изучения более редких, до сих пор мало употреблявшихся элементов. Мы только вступили в период развития химии „легких“ (алюминий, кремний, бор) и большой группы, так называемых, „редких“ элементов. Наконец, все более возрастающий интерес к химии сплавов под этим углом зрения представляется неизбежным результатом всего хода развития химической мысли.

Долгое время химики черпали исходное сырье для своих работ (вещество и силу) в пределах Земли. По мере истощения земных и подземных запасов и развития физики и техники, все более будет шириться использование и космических источников: воздуха, атмосферного электричества, солнечных лучей, ветров и т. д.<sup>6</sup>

Интересна также нижеследующая таблица, показывающая число известных к концу каждого века элементов:

|            |      |    |     |      |       |          |          |
|------------|------|----|-----|------|-------|----------|----------|
| До XIII в. | XIII | XV | XVI | XVII | XVIII | XIX      | XX       |
| 9          | 10   | 11 | 13  | 14   | 29    | Более 80 | до 90-92 |

Итак, путь химических изысканий ведет от тяжелых металлов — к легким, к новым видам и к максимальной рационализации использования уже известных видов сырья.

Достойны удивления успехи химического синтеза, т. е. методы искусственного получения различных веществ. До сих пор живая природа являлась преимущественно поставщиком органического сырья. В течение же последних десятилетий мы являемся свидетелями все увеличиваю-

щегося роста тех органических синтезов, при которых исходным продуктом является неорганическое сырье. Вспомним синтез карбида кальция из извести и угля и синтезы из него при действии неорганических веществ в присутствии ускорителей-катализаторов таких типичных органических соединений, как спирт, уксусная кислота, ацетон и др. Далее, назовем синтезы древесного спирта, муравьиной, щавелевой кислоты из окиси углерода, сжижение угля (получение жидких углеводородов присоединением водорода), искусственного бензина и мн. др.

Чтобы представить себе роль неорганического синтеза во время мировой войны, достаточно вспомнить синтез аммиака (использование азота воздуха).

Так ясно вырисовывается еще один сдвиг (далеко еще не законченный) в революции синтеза — „эмансипация“ от исходного сырья живой природы и искусственное получение органических веществ из неорганического сырья, угля, воды и воздуха с помощью ускорителей-катализаторов. Воздух, углекислота, водяной пар — сырье для органического синтеза.

Как ножом хирурга, химик искусно разлагает творения природы: он получает продукты, мало чем отличающиеся от природных. Однако пути образования этих продуктов в лаборатории самой природы остаются скрытыми. Ведь живая природа не знает ни высоких температур ни высоких давлений.

Еще в 1868 г. один из создателей объемного анализа Фридрих Мор, высказавший до Роберта Майера закон сохранения энергии (1837), в своей работе „Механическая теория химического сродства“ („Mechanische Theorie d. chemischen Affinität“, 1868, стр. 335), писал: „Речь идет не о том только, чтобы получить из органического или неорганического вещества крахмал, сахар, хинин, но о том, чтобы найти путь, по которому природа получает это веще-

ство из угольной кислоты, воды и аммиака<sup>7</sup>.

Через 40 лет после этого знаменитый исследователь сахаров, белковых и дубильных веществ Эмиль Фишер в своей речи „Органический синтез и биология“ („Organische Synthese und Biologie, Berlin 1908, 27) также говорил о „тенденции воспроизведения реакции в условиях, сравнимых с теми, которые происходят в организме“. Но раскрыть путь лаборатории живой природы, производящей свои синтезы из воздуха, углекислоты и воды без применения высоких температур и высоких давлений, — это значит в конечном итоге раскрыть явления жизни, воспроизвести синтез основных видов вещества из элементов и их превращение друг в друга.

Нам нужно понять, как из угольной кислоты с помощью света при обыкновенной температуре образуется сахар, и вместе с тем, каким образом в растениях молекулы сахара соединяются в клетчатку, образуются глюкозиды и белок.

Первый решительный шаг в этой области будет сделан тогда, когда нам удастся разъяснить синтез группы веществ, называемых энзимами.<sup>8</sup>

Вот как их определяет один из основоположников зарождающегося учения об энзимах — Вильштеттер: „Энзимами мы называем такие ускорители реакций, которые создают живыми существами. В процессах жизни их совместное действие точно регулировано, так что мы можем жизнь рассматривать как систему подобных взаимодействующих“.

Так ясно вырисовывается другая задача ближайшего будущего — изучение химической индивидуальности и строения энзимов, приведение их к первичным формам и их синтез.

До сих пор главные успехи органического синтеза относились к областям кристаллических веществ. Интересно отметить, что еще в 1878 г. знаменитый творец гипотезы о строе-

нии бензола — Кекуле в своей замечательной речи о научных целях и достижениях химии указывал на то, что живая клетка предпочитает производить свои синтезы в аморфной коллоидальной среде. Именно к этим коллоидальным веществам и относится группа энзимов или ферментов. Так перебрасывается мост от коллоидальной химии к биологии и биохимии.

Чтобы раскрыть химические процессы, происходящие в живой клетке, органическая химия все более будет заниматься этими аморфными, коллоидальными и непостоянными органическими веществами.

Весьма характерным для данного периода является, как нам кажется, усиление интереса к изучению сил поверхностного натяжения тонко дисперсированного вещества, мира веществ, находящихся в тончайшем распылении, превосходящем видимые глазом границы растворения. Коллоидная химия приобретает руководящее значение. При изучении энзим она тесно соприкасается с синтетической биохимией; существенную роль коллоидная химия играет и при изучении проблемы связи между поглощением фосфорной кислоты растением и содержанием в почве других неорганических составных частей, а также — и многих других явлений.

Различие между органической и неорганической химией все больше ступшевается, и одновременно начинается все большее сближение и взаимное оплодотворение органической и физической химии. Между физическими вспомогательными средствами и успехами химии издревле существует неразрывная связь.<sup>9</sup>

Новая методика, новые физико-химические методы физической химии, спектроскопия, атомная физика, рентгенология и т. д. — будут все более широко применяться при изучении органических биохимических реакций и обратно. Все глубже и настойчивее органическая химия будет ставить перед физической вопрос о химическом индивидууме.

Поразительны успехи, которые достигнуты в точности и чувствитель-

ности определения следов и примесей и, благодаря которым, например, Габер доказал, что в нашумевших опытах Мите и Штамрейха по превращению ртути в золото имело место вовсе не превращение: мельчайшие следы золота находились в исходной ртути.

Проблема ультрачистого вещества, разработка которой еще только начинается, обещает составить одну из интереснейших глав химии будущего.

Мы совершенно не остановились на проблеме синтеза элементов и их взаимопревращений. В настоящее время эта проблема еще не вышла из стадии лабораторной проработки, но открытие искусственной радиоактивности (наряду с изотопией как общим свойством материи) несомненно представляет новую веху в поступательном ходе химической мысли.

Но гораздо заманчивее идей трансмутации металлов и искусственного получения золота и серебра явилась бы проблема трансмутации материи в энергию, минуя процессы горения; например, превращение угля непосредственно в теплоту, электричество, свет, т. е. практическое приложение идей Эйнштейна.

Вычислено, что при непосредственном превращении материи в энергию 1 г материи дал бы столько теплоты (в калориях), сколько дают при сжигании 300 вагонов каменного угля.

Знаменитый французский химик Марселен Бертелло, своими синтетами так много содействовавший падению представления о какой-то таинственной жизненной силе, необходимой для получения органических соединений в отличие от неорганических, предсказывал наступление нового века в 2000 году. „В 2000 году... не будет ни агрикультуры, ни пастухов, ни земледельцев... Вопрос о питательных средствах будет разрешен химическими синтетами, и в этом мировом царстве химической силы земля превратится в большой сад, в котором человек будет жить в изыскании и радости золотой эпохи“ (1894).

В своей исторической речи на заседании Лондонского королевского общества в 1898 г. Крукс говорил: „Лаборатория избавит мир от голода. Химическая наука и использование гидравлических сил предохранят наших потомков от этого ужасного бича“.<sup>7</sup>

Бертелло, как и ряд других ученых, не понимал сущности капиталистического общества, думая, что только с помощью одного химического процесса может быть достигнута золотая эпоха. Наша действительность наглядно показывает, что только при уничтожении эксплуатации, именно, в условиях нашего социалистического строя для реализации этой проблемы открываются совершенно новые возможности, отсутствующие в капиталистическом обществе.

Еще за несколько лет до этого на Съезде естествоиспытателей в Берлине (1886) Вернер Сименс в своем докладе „Вес естествознания“ предсказывал, что химии в союзе с электротехникой удастся осуществление синтеза питательных веществ.

Не являются ли современные работы Бергиуса над превращением целлюлозы в усвояемые и растворимые углеводы при помощи гидролиза (осахаривание древесины) одним из первых шагов на этом новом пути?

Становится совершенно понятным и логически неизбежным дальнейшее широкое развитие химии и витаминов. Хотя органическая химия играет большую роль в их изучении, несомненно, что эта работа требует симбиоза работы биологов и химиков-органиков. Синтез витаминов<sup>10</sup> (уже достигнут синтез некоторых из них) значительно приближает нас к решению проблемы синтетического питания.

На ряду с проблемой питания с развитием химии связана и проблема одежды, история которой не отделима от истории красителей, в свою очередь составляющей значительную часть истории мирового хозяйства. Но если мы обратимся к самому волокну, к вопросу об его строении и искусственном приготовлении, то увидим, что, например, столь важные для волокнистых веществ свойства, как прочность и



упругость волокна, лишь только начинают изучаться с помощью рентгеновского метода исследования.

Раскрытие связи между химическими свойствами молекулы и прочностью и упругостью представляет одну из заманчивых задач будущего.

Прогнозы, подобные сделанным нами, не требуют ни фантастических картин Уэльса ни смелых полетов фантазии Жюль-Верна. Но история химии говорит о том, что ее наибольшие сдвиги были бы невысказаны без стройных и смелых теорий, а последние невысказаны без известной доли фантазии и предвидения. Не даром вступительные лекции Вант-Гоффа в Амстердамском университете были посвящены роли фантазии и теории в точных естественных науках.<sup>11</sup>

Ярким примером такого научного предвидения, примером, который навсегда сохранится в истории науки, является предсказание Д. И. Менделеевым существования ряда неизвестных химических элементов.

Невольно вспоминается, что несколько тысячелетий тому назад пространственные представления о расположении атомов высказывает Платон, а несколько столетий тому назад к ним вернулся Ван-Гельмонт. С середины XIX века они начинают оказывать решающее влияние на развитие всей химии.

За представлениями Кекуле об углеродных цепях, открытых и замкнутых в виде кольца (бензол), следуют представления Вант-Гоффа и Лебеля о расположении атомов в пространстве в виде тетраэдра. Идеи Вернера о модели октаэдра неожиданно, спустя лишь несколько лет после его смерти, находят самое блестящее подтверждение в открытии физика Лауэ, изучившего при помощи рентгеновых лучей строение кристаллов. Рентгенограмма подтвердила реальное наличие модели октаэдра, показав, что вокруг центрального атома молекулы в форме октаэдра расположены 6 других атомов или групп.

Трудно предвидеть, к каким неожиданным результатам может привести дальнейшее, более широ-

кое внедрение рентгено-и спектроскопии в химию.

Так нам становится ясной двойная природа задач, стоящих перед химией будущего: систематическое развитие многообразной сети текущих научных работ в мире превращений, далеких от жизни, и раскрытие мира неожиданных успехов, видоизменяющих форму эпохи (биохимические превращения, асимметрический синтез). И если более ста лет тому назад после синтезов мочевины, осуществленных Велером (и особенно после ряда синтезов Марселена Бертелло), прозвучал клич „долой жизненную силу!“, то девизом будущего синтеза является: „Назад, к живой природе, разгадке тайны ее“.<sup>7</sup>

Но тот и другой мир требуют для преодоления их не только научной фантазии, интуиции, но и долгого и упорного коллективного труда. Не даром история науки показывает, что путь от возникновения идеи до реализации ее тернист и долог.

Недавно Ганс Фишер получил нобелевскую премию за синтез гемина — красящего вещества крови. Работа эта была начата им совместно с 30—40 сотрудниками в 1921 г. и продолжалась почти 14 лет. Нужно было изучить более 1000 новых соединений с азотсодержащим пятиугольным кольцом пиррола, прежде чем удалось получить мезопорфирин (основу гемина).

В результате раскрытия строения гемина (его правильная структурная формула была предсказана Кюестером еще в 1913 г.) разъясняется строение хлорофилла, содержащего еще одно пятиугольное углеродное кольцо.<sup>12</sup>

История химии свидетельствует о жизненности троякой мечты химиков: о существе и происхождении всех вещей, о богатстве (золоте) и о вечной молодости. Этим трем мечтам соответствуют три разветвления химической мысли: теоретическое изучение материи и законов химических превращений, техническое освоение и облагораживание природного сырья и путь стыка химии

и биологии (проблема энзим, витаминов).<sup>8</sup>

Биохимия, коллоидная химия и строение атомов — таковы три звезды, которые поднимаются на нашем химическом горизонте.

Мысли и познание, фантазии и суждения, соединенные в месте приложения к живой природе, издревле составляют предмет естественнонаучного исследования.

Несомненно, что химия является

одним из существеннейших факторов культурного развития.

В Советском Союзе многомиллионные массы трудящихся создают новый, социалистический строй, и одним из решающих факторов индустриализации нашей страны в тесной связи с электрификацией признана химизация.<sup>13</sup>

Наука и техника — это огромная и притом революционная сила. Эту силу науки, ее революционную природу прекрасно постиг СССР, и нет ничего недостижимого для великого союза науки и труда.<sup>14</sup>

<sup>1</sup> А. Е. Ферсман, „Пути к науке будущего“ НХТИ, 1922.

<sup>2</sup> В. К. Лебединский, „Ожидания в науке и технике“, „Наука и техника“, 1922, № 2—3, 1.

<sup>3</sup> В настоящее время выходит VIII издание „Gmelin'a“, разросшегося в коллективный труд, издаваемый немецким химическим обществом в количестве многих десятков томов.

<sup>4</sup> Ф. Габер, „Век химии, ее задачи достижения“. Пер. М. А. Блох. „Природа“, 1922.— А. Binz. Chemie. Technik und Weltgeschichte. Z. f. angew. Chemie, 1927, 449.— P. Walden. Rohstoffe und Werkstoffe im Wandel der Zeiten. 1928.

<sup>5</sup> Ср. Акад. А. Е. Ферсман, „Геохимия“. 1. Химтеорет. 2 изд. 1935 г.

<sup>6</sup> Каков же общий запас материи, составляющий исходный материал для работы химиков? Весомая масса нашей планеты — земного шара — составляет  $6 \times 10^{27}$  г. Объем всех морей принимается равным  $126^3$  куб. км, что приблизительно соответствует весу в  $1,3 \times 10^{18}$  г. Вес нашей атмосферы составляет приблизительно  $5,3 \times 10^{21}$  г.

<sup>7</sup> P. Walden „Die Bedeutung der Wöhlerischen Harnstoffsynthese.“ Die Naturwissenschaften 1928, 835—849, N. 45/46/47.

<sup>8</sup> Энзимы — химические соединения, образуемые живыми клетками и тканями. Они ускоряют разнообразные превращения вещества; в случае их отсутствия вообще нельзя было бы измерить эти превращения: так медленно протекали бы они.

Брожение дрожжей зависит от ряда энзим, в них содержащихся. Отдельные энзимы несут специфические функции; так, например, пталин в слюне лишь осахаривает крахмал.

Гормоны гораздо более стойкие, чем энзимы, вещества, вырабатываемые в животном теле и регулирующие разнообразные функции. Недостаток их или чрезмерная их работа вызывают ряд болезненных явлений. Гормон адреналин уже давно (Такаmine, 1901) изолирован и даже искусственно получен из элементов (Стольц,

1904). Гормон, регулирующий обмен сахара (инсулин поджелудочной железы), открыт в 1923 г. Бантингом. Третий гормон, в изучении синтеза которого достигнуты большие успехи, это действующее начало щитовидной железы, иод-содержащая субстанция — тироксин. Для того, чтобы получить 33 г кристаллического гермона, Кэндалло пришлось переработать 3000 кг свежей щитовидной железы. Его синтезом занимается Ch. R. Harington и S. Barger. R. Kuhn. Die Chemie der Gegenwart u. die Biologie der Zukunft.

<sup>9</sup> „Каждый большой успех химии связан с новыми физическими достижениями, ею использованными. Весы и спектроскоп, гальванический ток, световая дуга, лучи Рентгена, став доступными химии, открывали новый мир“ (П. И. Вальден).

<sup>10</sup> Витамины — вещества, играющие роль, подобную гормонам, но только не образующиеся в особых железах нашего организма, а воспринимаемые с пищей. Недостаток витаминов вызывает тяжелые заболевания, из которых особенно известны рахит и цинга.

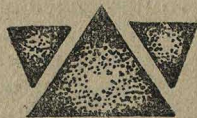
В 1927 г. Виндаус в Геттингене и Гесс в Нью-Йорке нашли, что антирахитический витамин получается из давно известного вещества — эргостерина при действии на него ультрафиолетового света, R. Kuhn, l. c. (примеч. 7).

<sup>11</sup> М. А. Блох. „Жизнь и творчество Ванн-Гоффа“. НХТИ. 1924.

<sup>12</sup> R. Pummerer, Entwicklung und Leistungen der organischen Strukturlehre. 1931.

<sup>13</sup> А. Н. Бах, „Что такое химизация народного хозяйства“. 1931 г. М. А. Блох. „Краткие очерки по истории химических открытий“. ГНТИУ. 1933. А. Е. Арбузов. „Химия, ее пути и цели“. 1930.

<sup>14</sup> М. Я. Лапиров-Скобло, „Пути и достижения русской науки и техники“. НХТИ. 1929.



# СЕРЕБРИСТЫЕ ОБЛАКА

(к 50-летию наблюдений над ними)

Е. ТИХОМИРОВ, проф.

12 июня 1885 г. московский астроном В. К. Цераский, возвращаясь вечером с друзьями с загородной прогулки, заметил, что небо имеет какой-то необычный вид: „половина неба до зенита была покрыта плотным слоем облаков, совершенно новых для нас“. За несколько дней перед этим—8 и 10 июня—лечившийся в немецком курорте—Киссингене англичанин Бэлгауз также обнаружил после заката солнца „своеобразные и очень яркие облака“: окраска верхнего края их была бледно-стального цвета, который книзу постепенно, через бледно-зеленый переходил в желтый и оранжевый. 23 июня, спустя некоторое время после захода Солнца, берлинский астроном Ессе также заметил необычно яркие облака на небе. Описывая это явление, он отмечает, что хотя всегда по характеру своей профессии уделял большое внимание небу, но „столь необычного явления до этого времени даже и приблизительно не видел“. Было очевидно, что, выражаясь словами профессора Цераского, „произошло что-то, за чем надо наблюдать“.

Вот как описывает это „совершенно новое, небывалое“ явление, получившее затем название „серебристых“ или „почти светящихся облаков“, один из более поздних исследователей его—проф. К. Д. Покровский: „На широком пространстве той части небосклона, под которой находится Солнце, тянутся ярко-белые, серебристые полосы, соединенные общим матовым флёром с голубоватым, а ближе к горизонту—желтым оттенком; иногда заметно рябоватое строение, как будто песчаная отмель с бегущими по ней струйками; иногда выделяется огромное перо с разными поперечными отростками; во многих случаях то тут, то там видны круглые образования в роде лунных кратеров, в 1—2<sup>о</sup> диаметром“.

Серебристые облака, несомненно, и до 1885 г. нередко украшали ночное небо, обращая на себя внимание отдельных наблюдателей. Весьма вероятно, что описанные А. С. Пушкиным аномально-белые ночи, когда в Ленинграде „прозрачный сумрак, блеск безлунный“ позволял писать и читать „без лампы“, также были ночами серебристых облаков. Ведь отмечает же один из наблюдавших это явление летом 1908 г., что „на корме парохода (на котором он находился) можно было читать на географической карте очень мелкие надписи“. Однако до 1885 г. явление серебристых облаков, повидимому, не привлекало к себе особого и, главное, массового внимания, почему появление их в 1885 г. и рассматривалось как „нечто особенное, небывалое“.

Сообщения Цераского и Ессе вызвали большой интерес и дали толчок регулярным наблюдениям за небом в последующие годы. За истекшие 50 лет в литературе накопилось свыше 300 сообщений о наблюдениях серебристых облаков и ряд точных измерений высот и скорости движения их.

Собранный материал позволяет считать установленным, что серебристые облака появляются довольно часто, хотя и не каждый год; время их появления обычно совпадает с временем белых ночей (конец мая—середина августа). По внешнему виду эти облака похожи на обыкновенные перистые облака, но отличаются от последних гораздо большей высотой и тем, что, бывая видимыми исключительно в пределах сумеречного сегмента вечерней или утренней зари, всегда кажутся светлее окружающего фона, по выходе же из сегмента совершенно исчезают, не оставляя видимого следа на горизонте, тогда как перистые облака, попадая в сегмент зари, становятся наоборот, темными, а по выходе из него—светлеют.

Строение серебристых облаков необычайно нежное, а форма чрезвычайно неустойчива; каждую минуту явление может существенно меняться. Цвет облаков — обычно серебристо-белый (откуда и название их), иногда с голубоватым (стальным) оттенком. Видны они бывают обычно несколько дней под ряд, иногда — в пределах обширных пространств, так в 1908 г. они наблюдались на всем протяжении Европы — от Волги до Англии. Появляются серебристые облака примерно через полчаса-час после заката Солнца; это указывает на то, что они светят не собственным, а отраженным светом.

Уже первое определение высоты серебристых облаков астрономами Цераским и Белопольским дало цифру в 75 км.; позднее эта цифра была подтверждена вычислениями астронома Ессе, определившими ее в 80 км, а в последние годы — тщательными наблюдениями норвежского ученого Штермера, также получившего величину в 80 км.

Интересно отметить, что на этой же примерно высоте находятся и так наз. „граница сумерек“, и нижние границы северных сияний, и так наз. слой Кеннели-Хэвисайда; на этой же высоте достигают максимальной яркости метеоры, и наблюдаются их ночные следы.

Скорость движения серебристых облаков огромна — в среднем около 100 м, а иногда и больше в секунду. В 1928 г. (8—9 августа) В. А. Мальцев наблюдал в Ленинграде движение перистых облаков со скоростью 230 м/сек.

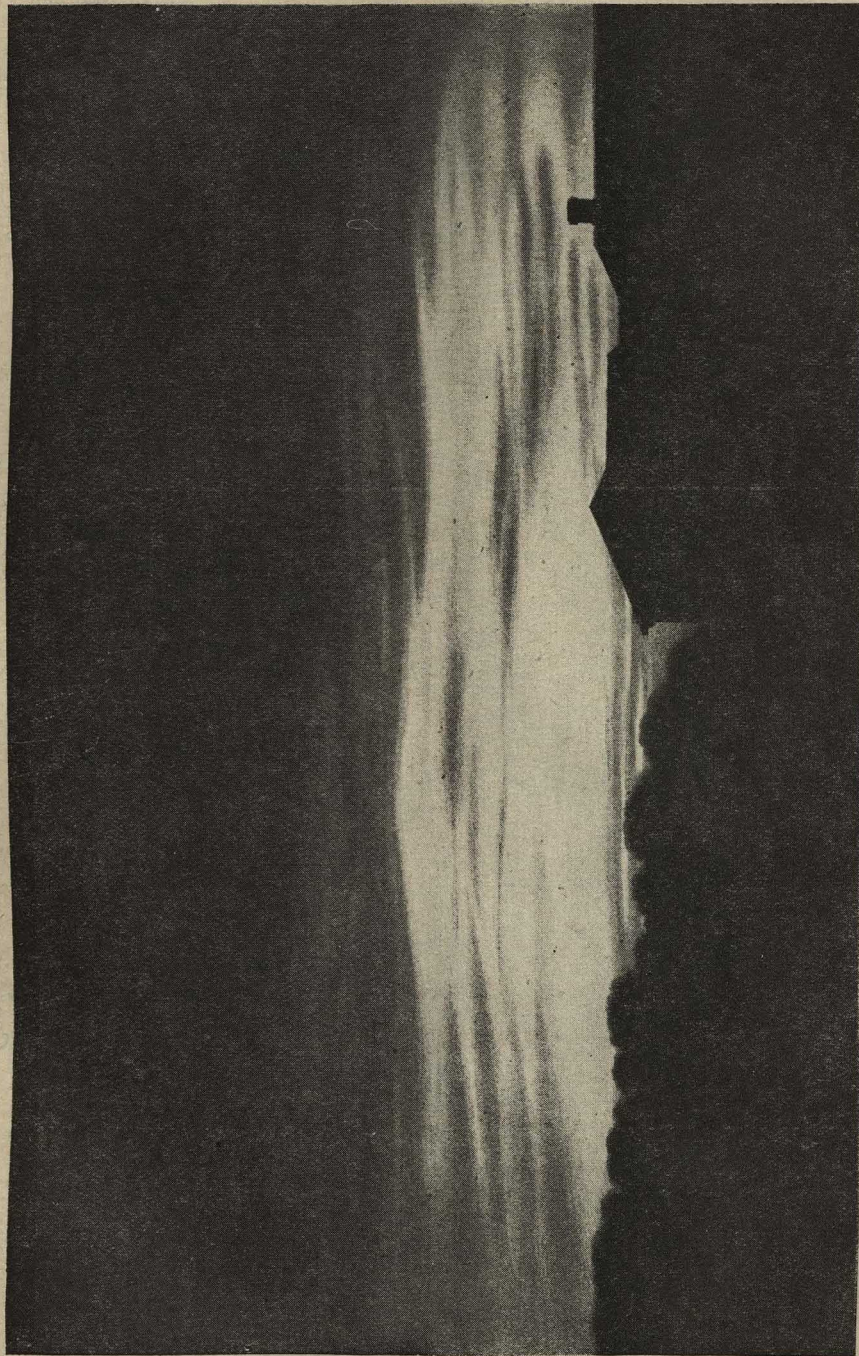
Несмотря на сравнительно большое число наблюдений над облаками, происхождение их остается в настоящее время почти столь же загадочным, как и 50 лет назад. Ни одно из приводимых объяснений не разрешает вопроса полностью:

Так как первые массовые наблюдения серебристых облаков в 1885 г. по времени близко совпали с явлением аномальных сумерек, вызванным извержением вулкана Кракатау в Зондском проливе, то, естественно, что с этим же извержением пытались связать и явление серебристых обла-

ков. Предполагалось, что вещество, образующее серебристые облака, представляет вулканический пепел или продукты сгущения водяного пара, выброшенные при извержении вулкана. Однако ряд извержений вулканов (и довольно сильных) не сопровождался явлением серебристых облаков, с другой стороны — бывали годы, отмеченные интенсивным появлением серебристых облаков, в которые нигде на земном шаре извержения вулканов не наблюдалось; к таким годам относится уже упоминавшийся 1908 г. Бывали, наконец, годы, в которые серебристые облака наблюдались в пределах лишь сравнительно ограниченных районов, так было, напр., в 1899 г., когда это явление было отмечено только в пределах б. России. Все это заставляет подвергнуть сомнению вышеприведенную теорию, тем более, что вообще трудно допустить, чтобы пылеобразные продукты даже самого сильного извержения могли подниматься, до той высоты, на которой наблюдаются светящиеся облака, и носиться на ней целые годы.

Недавно канадский астроном Вестин сделал сводку почти всех наблюдений серебристых облаков с 1885 по 1933 гг. и сообщений об извержениях вулканов, падении метеоров, прохождении комет за то же время. На основании сопоставления данных этой сводки он пришел к выводу, что „замечное увеличение числа серебристых облаков происходило всякий раз, как только имели место хорошо выраженные космические явления, тогда как не всякое извержение вулкана сопровождалось появлением серебристых облаков“. Вестин считает поэтому, что серебристые облака — скорее космического, чем вулканического происхождения.

Таким образом, по Вестину, вещество, образующее серебристые облака, поступает в атмосферу не с Земли, а из мирового пространства. Эта точка зрения совпадает с „рабочей гипотезой“ известного исследователя, тунгусского метеорита Л. А. Кулика. По гипотезе Кулика, серебристые облака обязаны своим происхождением метеоритам — наиболее мелкой



*Серебристые облака (снимок проф. Церакского)*



*Серебристое облако, вызванное прохождением метеора*

и легкой части продуктов возгонки их вещества — при их вторжении в земную атмосферу. Так как каждые сутки в атмосферу врываются миллионы метеоритов, то, следовательно, и образование легчайших облаков из остывших продуктов возгонки совершается непрерывно. Эта мельчайшая пыль распределяется вечно волнующимся вследствие новых вторжений падающих звезд слоем на высоте примерно 80—100 км. Обычно этот слой невидим, но картина существенно изменяется в том случае, когда Земля пересекает „активную“ часть орбиты той или иной кометы, особенно — в момент благоприятного освещения зоны сумеречного сегмента во время белых ночей; в этом случае обилие продуктов возгонки может обусловить образование экрана, который на фоне сегмента зари станет отражать лучи уже зашедшего Солнца. Таким образом, по Кулику, для сильного развития серебристых облаков необходимо усиленное поступление продуктов возгонки на высоте 80—100 км в период белых ночей, когда Солнце меньше всего уходит под горизонт. Таким образом, Л. А. Кулик считает, что „если мы имеем сильное развитие серебристых облаков, то необходимо искать их причину — падение метеоритов и связь с той или иной кометой“.

Что метеоритная пыль действительно в состоянии вызвать образование серебристых облаков, показывают наблюдения двух американских летчиков, совершавших 24 марта 1933 г. полет по почтовой авиолинии в штате Новая Мексика (США). Около пяти часов утра они увидели, что небо внезапно ярко осветилось. Отыскивая причину этого явления, один из летчиков обернулся и увидел позади себя, примерно на уровне самолета, огненный шар, оставивший за собою большой след — сильно светящееся облако синевато-зеленого цвета: „образованное видимо метеор-

итной пылью, оно казалось подвешенным на небе“.

Трудно, однако, сказать, все ли серебристые облака действительно такого „космического“ происхождения, хотя многие крупные исследователи (в частности академик В. И. Вернадский и норвежский ученый Штермер) считают это возможным. Внимательное рассмотрение сводки Вестина говорит за то, что вулканические извержения, повидимому, тоже играют известную роль в образовании этих облаков; во всяком случае сочетание действия обеих причин способствует усилению явления.

Существует и ряд других гипотез. Согласно одним из них (гипотеза А. Вегенера) серебристые облака представляют собою „высокие Сиперистые облака“, состоящие из ледяных кристаллов; согласно другим (гипотеза белградского математика Ярдецкого) они являются результатом медленного преобразования гремучего газа, который, якобы, находится на высоте около 70 км, в водяной пар. Но все эти теории обоснованы еще менее, чем гипотезы о космическом происхождении облаков.

Подводя итоги, мы вынуждены сказать, что, несмотря на 50 лет наблюдений над этим красивым явлением природы, мы все еще очень мало знаем о нем.<sup>1</sup>

Любители природы, наблюдая за небом в летние белые ночи, могли бы много содействовать выяснению этой загадки природы. Инструкцию по наблюдениям за серебристыми облаками можно получить из местных управлений Единой гидрометеорологической службы или из Главной геофизической обсерватории в Ленинграде.

<sup>1</sup> Желающих подробнее ознакомиться с литературой о серебристых облаках отсылаем к нашей статье на эту же тему, напечатанной в журнале „Метеорология и гидрология“ (6. Метеорологический вестник) № 3—4, 1935 г.



# НАУЧНЫЕ РАБОТЫ НА ЭЛЬБРУСЕ

С. ЖИХАРЕВ



Эльбрус — самая высокая гора в Европе. Высота его западной вершины — 5630 м над уровнем моря. Он лежит в северной части главного Кавказского хребта, господствуя над ним своими двумя вечноснежными вершинами. Эльбрус — потухший вулкан, много тысячелетий тому назад выбрасывавший массы лавы и вулканического пепла. Две вершины его — результат его последней вулканической деятельности. Всего, в разные эпохи жизни Земли, геологи насчитывают три извержения Эльбруса. После каждого из них оставались кратеры, теперь забитые льдом, засыпанные снегом. Но в глубине горы вулканическая деятельность еще живет. За исторический период в районе Эльбруса отмечались небольшие землетрясения; у подошвы его, на северном склоне бьют горячие источники; вблизи вершины выходят пары серы. Вулкан только дремлет, а старая лава в глубине его еще не остыла. По выражению известного знатока Кавказа проф. С. С. Анисимова, это — „красавец с ледяным лицом, но с огненным сердцем“.

Вершины Эльбруса достигнуть трудно. Даже в летние месяцы на склонах его часто бушуют мятели и бураны; температура воздуха ночью опускается до 15°—20° мороза. От вершин вниз сползают ледники, изрезанные массой глубоких трещин, подчас предательски заметных снегом. Кроме того, дает себя чувствовать сама высота места. Атмосферное давление с подъемом вверх понижается, и у вершины барометр показывает половину нормального да-

вления. Дышать становится трудно, нехватает кислорода.

Впервые на вершину Эльбруса в 60-х годах прошлого столетия поднялся английский альпинист Фрешфильд. Единичные восхождения совершали и группы русских альпинистов старой России. Одиночки-исследователи и ученые производили на склонах его климатологические и геофизические наблюдения, но все эти альпинистские вылазки и научные наблюдения не выходили из рамок любительства, были чужды какому-либо плану, масштабы их были малы.

После Великой Пролетарской революции, особенно за последние годы, интерес к Эльбрусу чрезвычайно возрос. Массовое развитие пролетарского высокогорного туризма заставило ОПТЭ оборудовать на склонах Эльбруса туристские базы, и восхождения на него приняли массовый, плановый характер, тренируя среди нашей молодежи тысячи альпинистов. Ряд альпиниад на Эльбрусе из года в год проводит Красная армия, закаляя своих бойцов для защиты горных границ нашего Союза.

Эльбрус стал гигантской естественной научной лабораторией, позволяющей ставить и разрешать ряд важных научных как физических, так и биологических проблем. Действительно, за последнее время, в связи с завоеванием человеком воздуха, интерес к изучению высоких слоев атмосферы и стратосферы очень возрос.

Кроме того, ряд космических и атмосферных явлений может быть изу-



чаем только на высоких горах; других возможностей длительного пребывания и производства наблюдений на высоте нескольких километров — нет.

Физиология человека на высоте являет ряд особенностей. Исследования человеческого организма на больших высотах дает в руки биологов и медиков не только материал для практической медицины — лечения в горах ряда заболеваний, отбора кадров альпинистов и летчиков — людей высотных профессий, но и новый метод исследования, посредством которого человек изучается с новой точки зрения, в новых условиях.

Все эти моменты явились основанием для организации в 1934 г. большой комплексной научной экспедиции на Эльбрус под общим руководством Академии наук СССР и Всесоюзного института экспериментальной медицины. Сообщения об этой экспедиции уже имели место на страницах нашего журнала.

В 1935 г. была организована вторая комплексная экспедиция на Эльбрус, масштабы и круг научных заданий которой были увеличены. Работы экспедиции начались в июне месяце и окончились в сентябре. В 17 группах с различной научной тематикой приняло участие 70 научных работников. Руководили экспедицией, также как в прошлом году, А. А. Яковлев и его заместитель по научной части проф. Г. М. Франк.

Научные работы начались уже в Нальчике — преддверии Кавказа. Подъем на Эльбрус наиболее удобен по более отлогому хвойному склону, со стороны Баксанского ущелья Балкарии. Отсюда работы распределились по различным высотным уровням. Было развернуто 4 лагеря: нижний у подножья Эльбруса, на высоте 2200 м, в ауле Терскол — в глубокой долине, поросшей хвойным лесом; второй — на уровне 3000 м на скале Кругозор — у границы альпийских лугов с голыми скалами и ледниками; третий — на высоте 4300 м, у скал „Приюта девяти“, около метеорологической станции — последнее жилье по склонам вверх. Этот лагерь

был уже в зоне вечных снегов и ледников. Верхний лагерь был на седловине Эльбруса, между двумя вершинами, на высоте 5300 м — в маленьком домике без окон и дверей, сделанном из фанеры, укрепленном на скалах и засыпанном снегом. Единичные научные наблюдения производились и на самых вершинах. Понятно, что организация и снабжение этих лагерей, в которых научные работники жили по несколько недель, представляли большие трудности. Из выючных животных только ишаки — и те лишь в хорошую погоду и при отсутствии глубокого снега — могли подниматься до лагеря „Приюта девяти“. Выше, на седловину (а иногда даже на „Приют девяти“) научные приборы и продовольствие приходилось нести самим людям. Особенно много трудностей было связано с верхним лагерем, на седловине, в котором подолгу шли научные работы, а один из участников экспедиции — т. Кириенко — прожил здесь без перерыва 10 дней — рекордный срок пребывания на такой высоте, в тяжелых условиях (мороз, недостаток кислорода в воздухе, буран).

Всю тематику экспедиции грубо можно разбить на две части — физическую и биологическую. Группы научных работников физических дисциплин исследовали ряд актуальных вопросов. Они изучали космические лучи — поток частиц, входящих к нам из неведомых глубин мирового пространства. Наиболее точному исследованию этих лучей в высокогорных условиях благоприятствуют следующие обстоятельства. Так как лучи эти частично задерживаются слоями атмосферы, то интенсивность их по мере подъема вверх возрастает; кроме того, толстые слои льда ледников экранируют измерительную аппаратуру от влияния радиоактивных пород земной коры, которое мешает точному учету этих лучей. Измерения производились так называемой камерой Вильсона, в которой остроумно использовано свойство космических частиц — на своем пути конденсировать (сгущать) в капли тумана пересыщенные пары воды. В камере, наполненной парами, по траектории

полета частицы, виден глазом ее след в виде темной линии, состоящей из мелких капель. Магнитное поле, созданное в этой камере, позволяет отклонять медленнодвигающиеся частицы — земного происхождения, тем самым отделяя их от быстрых космических частиц, не отклоняемых магнитным полем и летящих по прямой.

Изучалось зеленое свечение ночного неба. Причины этого загадочного явления до последнего времени оставались неясными. Многие и вообще не знают, что ночной свет неба происходит не от звезд, а главным образом от свечения самого неба. Определялся его спектр, люминисценция неба ночью и звездный свет. Исследование этих явлений имеет большое значение для представления о высоких слоях атмосферы и для астрофизики. Интересно, что спектр свечения ночного неба похож на спектр северного сияния.

Изучалось также поглощение лучистой энергии — ультрафиолетовых лучей — озоном атмосферы на различных высотах. Озон — уплотненная частица кислорода —  $O_3$ , находясь в воздухе в ничтожных количествах, резко ослабляет солнечные лучи в ультрафиолетовой их части.

Счетчиками фотоэлектронов измерялись весьма короткие ультрафиолетовые лучи солнечного спектра (210 микрон), которые были открыты лишь недавно. Присутствуют они только в высоких слоях атмосферы, так как ниже поглощаются кислородом воздуха и до Земли не доходят. Лучи эти действуют разрушающе на все живое.

Исследовалось распространение в горах радиоволн по всему их диапазону — от ультракоротких до длинных. Полученные результаты имеют большую теоретическую ценность и дают практический материал для расчета поля радиостанций.

Исследовались также атмосферные помехи и другие вопросы радиопередачи.

Группа метеорологов изучала климатологические факторы — метеорологические данные, градиент земного поля и ионизацию воздуха. Последняя, то есть появление в воздухе элек-

трически-заряженных частиц — ионов, имеет огромное значение в биологическом действии климата. Так, появление горной болезни связывают с увеличением в воздухе гор числа положительно заряженных ионов. Интенсивность обмена веществ, сопротивляемость различным болезням и даже самочувствие человека в большой мере зависят от характера и числа ионов в воздухе.

В экспедиции приняли участие и иностранные физики. Венский проф. Марк со своими сотрудниками брал со дна глубоких трещин ледников Эльбруса пробы льда для определения содержания в нем „тяжелой воды“. Эта вода содержит в себе водород с атомным весом — 2 и имеет молекулярный вес не 18, как обычно, а 20. В природе ее неизмеримо меньше, чем обычной „легкой“ воды. Она обладает многими своеобразными физическими свойствами, в частности — свойством испаряться медленнее нормальной воды, почему может в ледниках. Изучая процент содержания в ледниках тяжелой воды, можно судить об их возрасте.

Биологические вопросы изучались группами Всесоюзного института экспериментальной медицины. Физиологи исследовали изменения вегетативной нервной системы и органов чувств человека на разных высотных уровнях.

Изменения вегетативной нервной системы в горах представляют большой интерес как для выяснения самого механизма ее действия, так и для представления о тех изменениях, которые наступают в организме человека (у альпинистов, летчиков и др.) на большой высоте.

Было установлено, что на высоте и вегетативная и центральная нервная система подвергается резким изменениям. Ими в большой мере можно объяснить и тяжелые симптомы горной болезни, иногда внезапно поражающей альпинистов. Человек начинает чувствовать мучительную головную боль, головокружение; работа сердца то замедляется, то ускоряется; начинается рвота, иногда с кровью; наблюдаются нарушения

в психике — появляется апатия, пугливость, теряется способность ориентироваться в пространстве. Тяжелые случаи ведут к потере сознания и смерти от остановки сердца. До настоящего времени механизм появления всех этих симптомов был недостаточно выяснен.

Экспедиция изучала солнечное излучение в горах и действие его на человека и животных. Белые мыши и даже поросята, имеющие нежную кожу, удобную для изучения действия на нее солнца, были доставлены на высоту 4300 м.

Исследовались изменения в крови и колебания обмена веществ под влиянием горного солнца. С этой целью одна группа животных подвергалась действию солнца, в то время как другая находилась в тени. Сравнением данных определялась роль солнца среди всех других факторов высокогорного климата.

Произведен ряд наблюдений над реакциями кожи человека, вызываемыми действием солнечных лучей, — эритемой (покраснением кожи от солнца) и пигментацией (загаром кожи). Эритема является единственным внешним признаком действия на человека ультрафиолетовых лучей, имеющих огромное значение для роста, здоровья человека, нормального обмена веществ и пр. Обнаружено, что с подъемом заметно изменяется состав крови и обмен веществ, и ускоряется появление эритемы.

Эти наблюдения шли параллельно с измерениями интенсивности Солнца, особенно ультрафиолетовой части его спектра, разнообразными физическими способами. Известно, что именно эта часть солнечной энергии<sup>1</sup> обладает максимальным биологическим эффектом. Эти лучи вызывают все те глубокие изменения в организме человека, которые использует медицина, и они же, если не принять мер предосторожности, дают в горах тяжелые ожоги кожи.

Выяснено, что с подъемом на высоту 4300 м интенсивность ультрафиолетовых лучей возрастает на

400% (по сравнению с интенсивностью на равнине). Мощность их делается столь великой, что, отражаясь от снега, она обжигает кожу под подбородком, кожу верхней губы, ноздрей, век. Для защиты от этого необходимо одевать плотные маски, смазывать лицо специальным составом от ожогов.

Группа биохимиков определяла колебания щелочно-кислотного состояния крови (рН) человека и газообмен ее.

Нельзя не упомянуть и о том, что еще в прошлом году экспедицией впервые была осуществлена телефонная связь и радиосвязь по склонам Эльбруса. По постоянной телефонной линии, установленной Управлением связи Кабардино-Балкарии, экспедиция была извещена о болезни на седловине одного из участников ее и ночью, в буран туда вышла спасательная партия. Связь имела огромное значение и для научных работ, и для всей жизни экспедиции.

Из приведенного обзора видно, что в той высокогорной лаборатории, какую стал Эльбрус, разрешаются важные и животрепещущие вопросы самых различных отраслей человеческого знания.

Научные работы на Эльбрусе должны развиваться. Сейчас уже выдвигнут проект, получивший одобрение руководящих научных учреждений страны, соорудить на Эльбрусе, на большой высоте — 4300—4800 м, специальный удобный дом-лабораторию, оборудованный всеми нужными научными приборами. Дом этот предполагается построить по специальному заказу, учитывающему условия Эльбруса (бешеные ураганы, 50° морозы зимой), внизу, на одном из заводов Союза. В виду крайней трудности доставки этого дома-лаборатории обычными способами, предполагается поднять его в разобранном виде на самолете и сбросить на снежные поля Эльбруса, вблизи места постройки.

С постройкой этого дома-лаборатории советская наука будет иметь прочную базу на подступах к завоеванию стратосферы.

<sup>1</sup> Так называемые лучи Дарга.

# РАДИОСВЯЗЬ В АРКТИКЕ

Г. ГОЛОВИН

Первым путешественником на Север был грек Пифей — выдающийся астроном и географ своего времени, приблизительно около 325 г. до начала нашего летоисчисления, дошедший в Норвегии до 65° N широты и явившийся по существу первым, кто сообщил (со слов местных жителей) о Ледовитом море.

С тех пор прошло не мало времени. Человек упорно завоевывал холодные просторы суровой Арктики, снаряжая десятки самых разнообразных экспедиций. В 1873 г. австрийская экспедиция Вейпрехта и Пайера открыла в Северном Полярном море архипелаг островов, называемый Землей Франца Иосифа, а в 1878—1879 г. шведская экспедиция Нордшельда обогнула с севера материк Азии, найдя таким образом Северо-восточный проход.

XX век принес усовершенствования экспедиционной техники (снаряжения, способ передвижения, радио), благодаря чему была решена проблема достижения Северного полюса (американцем Пири в 1900 г.).

Как известно, море — самый простой, удобный и дешевый способ сообщения. Полярное море имеет громадное значение для нашей страны. Это обязывает нас освоить Арктику и возможно больше ее использовать. В 1926 г. советское правительство объявило принадлежащими СССР все полярные земли, расположенные в секторе между Северным полюсом и меридианами, проходящими через крайние восточные и западные точки советского побережья Полярного моря. В связи с этим в 1926 г. была основана колония на острове Врангеля, а в 1929 г. — научная станция на Земле Франца Иосифа для нужд мореплавания построен ряд радиостанций. В 1932 г. советская экспедиция во главе с проф. О. Ю. Шмидт на ледоколе „Сибиряков“ прошла Ледовитый океан в одну навигацию из Архангельска на Дальний Восток.

Вековая задача открытия Северного морского пути наконец была успешно разрешена!

На далеком Севере радиосвязь принадлежит одно из почетнейших мест. Ведь совершенно понятно, что никакая проволочная связь (если ее и осуществить ценою огромных затрат) на таком обширнейшем пространстве не может заменить собою радио. В истории исследований Арктики известно не мало случаев гибели экспедиций только из-за отсутствия связи. В то же время результатом наличия ее (как и своевременно оказываемой в ответ на получаемые сигналы о бедствии помощи) является спасение ряда экспедиций (Нобиле — в 1928 г., „Челюскина“ — в 1934 г.).

Сеть советских радиостанций за полярным кругом насчитывает до 38 радио-телеграфных станций (в большинстве работающих на коротких волнах) и является по существу самой большой в мире. Но этим далеко не ограничивается радиосвязь, и Главное управление Северного морского пути еще с прошлого года приступило к расширению сети полярных радиостанций, увеличению их мощности и постройке радиомаяков. На острове Диксон уже построен и пущен в постоянную эксплуатацию мощный радиоцентр, работу которого слышат в разных пунктах энергичные радиолюбители коротко-волновики. Так, радиолюбитель Чанышских приисков Запсибзолота тов. Капустин услышал на приемнике РКЭ-3 в ночь под 8 марта отчетливую телефонную радиопередачу (радиостанция Диксона передавала в это время приветственную радиограмму в Москву от женщин-островитянок): „Говорит полярный радиоцентр острова Диксон. Просим передать пламенный привет всем трудящимся женщинам“ (следует 15 подписей). Диксон может говорить по радиотелефону с любым городом Советского Союза. Это является большим достижением большевиков в Арктике.

Вся система радиосвязи Главного управления Северного морского пути в основном делится на следующие разряды: 1) радиостанции, имеющие передатчики на коротких и длинных волнах с мощностью до 5 квт, специально выделенные приемные пункты, которые дают возможность производить одновременно прием и передачу радиограмм; 2) радиостанции — с передатчиками значительной мощности; 3) радиостанции, имеющие 40-ватные коротковолновые и длинноволновые передатчики, и 4) мощные радиоцентры для непосредственной связи с о. Диксон и Якутском, которые не только будут способствовать улучшению радиотелеграфной связи, но и дадут возможность осуществить радиовещание в некоторых пунктах на национальных языках.

Полярные радиостанции имеют полную загрузку, а их радиообмен достигает свыше 80 тыс. слов ежемесячно.

Работа станций в основном сводится к передаче метеорологических сводок, ведению регулярной радиосвязи друг с другом, а также с судами, находящимися в море.

До изобретения радио о кораблекрушениях обычно узнавали лишь тогда, когда судно не приходило в назначенный срок. Теперь же, когда десятки береговых и сотни судовых радиостанций заняты наблюдениями за появлением в эфире тревожных сигналов, — очень редко сигнал бедствия с судна не бывает услышан. Поэтому главное назначение морской радиосвязи — обеспечение безопасного плавания и диспетчерского руководства судами, находящимися в море.

По радио передаются специальные метеосводки и особые штурмовые предупреждения судам о возможности штормов, ураганов, тайфунов. Специальные радиопередачи предупреждают суда о появлении айсбергов, ледяных полей и т. д. Радиомаяки и радиопеленгаторы позволяют судам определять свое место в море и ориентироваться в тумане. По радио же передаются сигналы времени, по которым на плавающих судах проверяется точность хода хронометров, от чего в свою очередь зависит точ-

ность определения местонахождения судна.

Большинство морских судов в настоящее время имеет радиостанции; это предписывается законом, обязывающим каждое морское судно выше определенного тоннажа иметь на борту радиустановку с радиусом действия не меньше 100 морских миль. Уже несколько лет назад коротковолновыми усилителями были оборудованы все экспедиционные суда.

Однако, успешность радиосвязи зависит главным образом от постановки дела на берегу. Береговые радиостанции несколько часов в сутки работают в строго определенном диапазоне с плавающими судами. Обязательное требование, предъявляемое к ним, это возможность работы дуплексом.

Основная масса радиостанций находится в западных полярных областях СССР. Там, благодаря сравнительно небольшим расстояниям, радиообслуживание зимовочных партий, полярных экспедиций и метеослужбы приходится проводить преимущественно с помощью длинноволновых передатчиков, существующих наряду с коротковолновыми. В восточной же части советской Арктики радиостанции расположены друг от друга на расстоянии нескольких тысяч километров. Все они — коротковолновые, сравнительно небольшой мощности.

Эфир Севера очень капризен. Как показал опыт работы, короткие волны за полярным кругом распространяются гораздо хуже, чем в средних широтах. Если в различных условиях и на различных расстояниях в средних широтах связь осуществляется при помощи определенных волн, то в Арктике эти же волны, в тех же условиях, могут связи не дать. Осуществление радиосвязи в условиях Арктики заставляет отказаться от большинства установившихся у нас на основании опыта коротковолновой работы в средних широтах взглядов на распространение коротких волн. Следовательно, условия приема в Арктике имеют свои характерные особенности.

В 1929 году Институтом по изучению Севера была снаряжена аркти-

ческая экспедиция, которая построила в архипелаге Земли Франца Иосифа самую северную в мире радиостанцию, имеющую коротковолновый передатчик мощностью в 250 ватт. Питался передатчик током в 1000 периодов от умформера, который, в свою очередь, питался от динамомашины постоянного тока. Динамомашинка приводилась в движение керосино-бензиновым мотором. Радиостанция поддерживала регулярную связь с ближайшей (700 км) другой коротковолновой станцией на Маточкином Шаре.

Вот что рассказывает о работе этой станции радист Э. Кренкель:

«Связь поддерживалась утром и вечером на волнах 40-метрового диапазона. В зимнюю половину года связь была хорошей, в летнюю же — значительно ухудшалась. Как-то после обычной работы с Маточкиным Шаром, в 11 часов 40 минут московского времени, я дал общий вызов. „Провертываю“ диапазон, слышу, что вызывают нашу станцию. Слышимость была настолько сильной, что я был уверен в том, что буду иметь дело с какой-нибудь „ближайшей“ станцией. Тем большим было мое удивление, когда я услышал американский правительственный позывной „WFA“. Как выяснилось потом, это были наши антиподы. Эта станция находилась на Антарктическом материке, у ледяного барьера Росса“.

Станция принадлежала главной базе американской экспедиции Бэрда на Южный Полюс.

Таким образом была установлена первая двухсторонняя связь между самой северной и самой южной радиостанциями (от Полюса до Полюса) на расстоянии около 20 000 километров.

Нельзя не отметить, как интересную деталь, что Кренкель производил прием сигналов экспедиции Бэрда на простой самодельный двухламповый радиоприемник.

В 1931 г. была установлена радиостанция в городе Верхоянске Якутской АССР. Верхоянск — это полюс холода, находящийся за полярным кругом. Он расположен на правом берегу реки Яны и окружен почти со всех сторон горами. Радиосвязь здесь играет особенно большое значение, так как область ежегодно в течение 7 месяцев остается совершенно отрезанной от остального мира. Ежедневно метеосводки передаются

по радио, и мы имеем сведения о погоде и температуре воздуха в самом холодном месте на земном шаре.

Применение мощных воздушных кораблей открыло новую возможность исследования Арктики. Арктический полет дирижабля „Граф Цеппелин“ это особенно подтвердил. Но рекорды, достигнутые дирижаблем, можно объяснить только хорошо поставленной радиометеослужбой. На борту дирижабля находились три радиста, которые были полностью загружены. Прием велся на трех приемниках несколько раз в сутки. Метеорологические сводки принимались от всех главных радиостанций мира и по ним четыре раза в сутки составлялась подробнейшая карта погоды, что являлось решающим фактором при выборе дальнейшего маршрута дирижабля.

1933 год вошел в историю советского радио как год величайших побед. Челюскинская эпопея наглядно показала насколько велико значение радио не только для Севера, но и для всей нашей страны. Имена лучших советских радистов — Кренкеля, Людмилы Шрадер, Иванова и Хаапалейнен стали известны всему миру.

Сеть полярных станций потребовала огромных кадров закаленных квалифицированных радистов, могущих в любых условиях выполнять свой долг. Эти люди прошли прекрасную школу радиолюбительства.

Вот товарищ Хаапалейнен. Он в 1923 г. был единственным коротковолновиком в Карелии. Сконструировав коротковолновый одноламповый регенератор, он усердно принимал „морзянку“. Свою полярную радиослужбу Хаапалейнен начал в 1933 г. получив назначение на мыс Северный. Связь приходилось держать почти со всеми арктическими, в том числе и дальними, станциями — Анадырь, Петропавловск, Уэллен. В дни гибели „Челюскина“ он один из первых держал связь с высадившейся на лед экспедицией.

Людмила Шрадер — лучшая женщина-радистка Севера. Это она работала на радиостанции острова Уэллен и в течение двух месяцев челюскинской эпопеи „вывозила“ на себе

всю чрезмерную загрузку радиостанции, бесменно проводя ночи за радиоприемником.

Всем известно имя славного радиста Эрнеста Кренкеля. Это — удивительный герой, человек железной воли и энергии, посветивший большую часть своей жизни радиорботе на северных широтах. Он зимовал на Новой Земле, Маточкином Шаре, плавал на „Седове“, летал на дирижабле „Граф Цеппелин“ к Северному Полюсу, участвовал в исторических походах „Сибирякова“ и „Челюскина“.

Советское правительство высоко оценило работу наших полярных радистов. Оно отметило их высокой наградой, дав многим орден Трудового красного знамени и почетные грамоты ЦИК СССР.

Только в нашей стране возможен такой героизм, какой проявили радисты Арктики! Только у нас могли вырасти такие отважные кадры радистов-полярников! И не даром блестящий пример дважды краснознаменного радиста Э. Т. Кренкеля заразил боевой отвагой наших радиолкбителей! Десятки добровольцев из числа активнейших комсомольцев-радиолубителей поехали радистами в Арктику. В числе их — воронежский комсомолец Бассин. Экспресс домчал его до Красноярска; паралход прошел с ним все течение величественного северного красавца — Енисея. И там, на небольшом мысе Лескин, название которого даже еще не занесено на карту, возник новый дом радиостанции.

Во время работы на мысе Лескин Бассину удалось услышать радиопередачу воронежской станции им. Профинтерна РВ-25, о чем он сообщил радиogramмой: „С великим удовольствием на репродуктор принимал Воронеж. Привет из Арктики“. Это — своеобразный рекорд, так как до сих пор сообщения о слышимости на таком расстоянии (около 4000 км) воронежская радиостанция не получала.

Первая комсомольская полярная радиостанция в Арктике ведет громадную работу, являясь необходимым звеном в цепи полярных радиостанций нашей страны. Радиосвязь с ком-

сомольцем Бассиным первому и единственному в Воронеже удалось установить радиолубителю-коротковолновику Серебрянникову, который упорно и настойчиво ведет с ним систематические встречи в эфире, принимая из Арктики радиogramмы. В своих сообщениях Бассин рассказывает о жизни и работе на Севере. „Играю с островом Уединения в шахматы по радио“. сообщает Бассин. „План работы перевыполнению — сообщает радиogramма Бассина от 25 апреля 1935 г. — Работаю с Диксоном, островами Белым и Уединения, Игаркой и другими станциями. На-днях начинаем охоту на нерпу. Это — тюлень. Охотимся на зайцев, куропаток, горностаев, оленей. Весна будет в июне. Сейчас — самый разгар зимы. Дом занесло снегом выше крыши. Хожу через крышу. Только-что зашло солнце, но я не зажигаю лампы, потому что через час солнце снова взойдет“.

Связаться с Бассиным удалось и киевскому коротковолновику — тов. Факторовичу, которому Бассин подробно рассказал о своем путешествии в Арктику. „С большим трудом добрались мы до мыса Лескин, где сейчас живем. Плыли на небольших шкунах. Попали в шторм. Одна шкуна, на которой шел наш метеоролог Залесов, была разбита штормом и затонула близ острова Сибирякова. Команде удалось высадиться на берег. Расположились мы в устье речки, которая даже не занесена на карту. Самоеды зовут речку „Нарм-Хой-Яга“, что значит „река красной тундры“. Мы же эту речку называли „Комсомольской“.

Однако Бассин не исключение. Таких, как он, среди советских радиолубителей не мало. Они горят желанием ехать в Арктику, хотят работать в суровых условиях Севера. Времена Седова, когда царское правительство перед отходом в Арктику сняло с судна радио, ушли безвозвратно. Арктика теперь не страшна для наших отважных полярных исследователей, потому что мы имеем в своих руках такое важное средство связи, как радио. Оно поможет окончательно покорить Арктику.

# Л. А. ОРБЕЛИ

и

## ПУТИ ЕГО НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА

Л. ЛЕЙБСОН

Статья I

*От редакции.* Страна должна знать своих ученых—выполняя эту необходимую задачу, редакция с данного номера журнала начинает печатать статьи-очерки, излагающие творческий путь наших крупнейших ученых. Первая статья посвящается виднейшему ученому, академику Л. А. Орбели.

На закончившемся недавно смотре сил в области физиологии научная мысль Советского Союза имела возможность продемонстрировать крупные успехи, достигнутые ею. Среди советских физиологов одно из первых мест принадлежит, несомненно, Л. А. Орбели.

В своей научной деятельности Л. А. Орбели продолжает развивать идеи, с одной стороны, крупнейших русских физиологов—Сеченова и Павлова, с другой—виднейших физиологических школ Запада.

Изложению оригинальных воззрений этого ученого мы предположим некоторые данные биографического характера; может быть знакомство с ними облегчит понимание его исследовательского пути.

Начало научной деятельности Леона Абгаровича Орбели относится к тому времени, когда он был еще студентом Военно-медицинской академии. Начиная с третьего курса, он совмещает прохождение общей студенческой программы с работой в Физиологической лаборатории И. П. Павлова и Гистологической—Лавдовского. В эти годы им выполняется первая научная работа, посвященная влиянию нервов на деятельность желудочных желез. Работу эту Конференция Военно-медицинской академии удостоивает золотой медали.

По окончании в 1904 г. Академии (Орбели было тогда 22 года) Орбели вынужден на некоторое время поки-



Л. А. Орбели

нуть лабораторию: военно-морское ведомство направляет его в качестве врача в Кронштадтский порт. Но в 1905 г. Леон Абгарович вновь за работой. Он пользуется своим переводом в Петербургский порт и проводит свободные часы за научным трудом в лаборатории Павлова. В 1907 г. ему удается, наконец, освободиться от морской службы и полностью отдаться научной деятельности; в этом году он назначается помощником заведывающего Физиологическим отделением Института экспериментальной медицины.

В 1908 г. Орбели заканчивает и защищает свою диссертационную работу, посвященную условным рефлексам с глаза у собаки. В декабре этого же года Конференция Военно-медицинской академии командировует его для совершенствования за границу, где Л. А. остается в течение 1909 и 1910 гг. В эти годы он общается к сокровищнице европей-



ской науки. Он работает в первоклассных лабораториях Запада и учится у лучших мастеров физиологии. Совместно с Лэнглеем изучает он сложное строение симпатической нервной системы; совместно с Баркрофтом — вскрывает замечательные свойства красящего вещества крови — гемоглобина, под руководством Геринга овладевает он нервно-мышечной физиологией и физиологией органов чувств; в лаборатории Гартена совершенствуется в области электрофизиологии. Он работает на Неаполитанской биологической станции, где начинает понимать явления в свете сравнительной физиологии.

Таков размах исследовательской деятельности Л. А. в годы пребывания его за границей, размах, который как мы увидим, остается характерной чертой его творчества и в дальнейшем.

В конце 1910 г. Л. А. возвращается в Петербург. Знания и навыки, приобретенные на Западе, позволяют ему приступить в стенах Военно-медицинской академии к чтению специального курса — нервно-мышечной физиологии и физиологии органов чувств. Одновременно с этим Орбели продолжает интенсивно работать в стенах Института экспериментальной медицины, где, наряду с выполнением собственных исследований, помогает И. П. Павлову в руководстве отделением.

Преподавательская и научно-исследовательская деятельность Орбели приобретает все большую известность, и, начиная с 1918 г., он избирается профессором ряда учреждений. С этого момента он выступает в качестве самостоятельного руководителя ряда крупных лабораторий Ленинграда. Частично он их организует сам, частично расширяет существующие научные базы. Все они становятся очагами интенсивной научной деятельности, в которых переплавляются главные разделы физиологии, в которых выковываются новые кадры.

Научный институт имени Лесгафта, Ленинградский медицинский институт, Военно-медицинская академия, Институт охраны здоровья детей и подростков, Всесоюзный институт экспериментальной медицины,

Академия наук — вот неполный перечень учреждений, в недрах которых протекала или протекает деятельность этого ученого.

На ряду с интенсивной исследовательской работой, которой в основном и посвящена статья, Л. А. Орбели развивает и энергичную преподавательскую деятельность. Достаточно напомнить, что в числе перечисленных учреждений мы упомянули такие крупнейшие вузы, как Ленинградский медицинский институт и Военно-медицинская академия. Многие тысячи врачей обязаны Л. А. знаниями физиологии — этого краеугольного камня медицинских наук. Но к названным вузам следует добавить Сельскохозяйственный институт, Институт физической культуры им. Лесгафта, Химико-фармацевтический институт, где Л. А. также состоял некоторое время профессором. Курс Л. А. всегда отличался насыщенностью содержания, богатством и сложностью экспериментов, ясностью изложения и свежестью материала.

Как и в исследовательской работе, и в педагогической своей деятельности Л. А. не ограничивается только преподаванием, но активно участвует в построении советской высшей школы, борется за наиболее эффективные методы преподавания, участвует в соответствующих совещаниях и комиссиях.

Проблема подготовки кадров — одна из центральных проблем, всегда привлекавшая внимание Л. А.

Кроме научной и преподавательской работы, Орбели выполняет ответственные общественные обязанности. В течение многих лет он — член правления общества физиологов, редактор специальных журналов, организатор съездов. В частности он — заместитель председателя организационного комитета последнего Международного физиологического конгресса.

Ко всему этому необходимо добавить активное участие Л. А. в работах, направленных к усилению обороноспособности Советского Союза.

И все же для того, чтобы в полной мере оценить значение Л. А. Орбели в деле построения по-революционной науки, этого перечня недостаточно.

Надо вспомнить, что, несмотря на исключительно заботливое отношение революционной власти к научным учреждениям, — ученым, как и всей стране в целом, пришлось преодолеть не мало трудностей, прежде чем достигнуть того расцвета, свидетелями которого мы являемся.

И вот все эти годы Л. А. отдавал все свои силы и знание на развитие науки, на воспитание научной смены, на расширение научной базы СССР. Этой задаче он подчиняет все; ей он отдает все свои силы, всю мощь своего творческого интеллекта.

Исследовательская деятельность, подготовка научных кадров и организация лабораторий в творчестве Орбели неотделимы друг от друга. Каждая лаборатория должна быть средоточием научно-исследовательского дела; молодежь должна учиться, принимая в этом деле непосредственное участие. И действительно, каждую из лабораторий, созданных им, Л. А. насыщал пафосом исследовательского замысла, каждую превращал в центр кристаллизации молодых научных сил. И никто из пришедших к Л. А. с действительным и искренним желанием учиться уже не мог в дальнейшем свернуть с исследовательского пути.

Эта огромная сила исследовательского влечения, сочетающаяся со спокойной уверенностью в правильности задуманного плана работ; эта целеустремленность в искании научной истины, сопряженная с величайшей осторожностью в заключениях, — неотъемлемые черты научного творчества Орбели. Особенно остро ощутили эти черты те из учеников Л. А., которые пришли к нему, когда школа его лишь зарождалась. Их было тогда меньше, и на Л. А. не лежало такое тяжелое бремя обязанностей, какое возложено было на него в дальнейшем.

Ярко всплывают в памяти картины жизни физиологической лаборатории Ленинградского медицинского института 1922—1926 годов, которая в то время, на ряду с лабораторией научного института им. Лесгафта, служила главной базой деятельности Л. А. С раннего утра и до позднего вечера

работают в ней сотрудники. В любое время может притти в лабораторию Л. А., и — он знает — он застанет кого-нибудь за опытом, за установкой методики. С каждым из сотрудников ведет он долгие беседы; эти беседы служат ученикам ариадниной нитью в безграничном лабиринте современной науки. Поддерживаемая опытной рукой, молодая мысль проникает в глубину, к истокам разрабатываемой проблемы и увлеченная устремляется к новым экспериментам.

Л. А. ставит опыты сам и учит экспериментировать других. Многие часы проводит он за рабочим столом своего ученика, знакомя его с существующей методикой и разрабатывая новую. Он воодушевляет на преодоление экспериментальных трудностей; он учит оценивать результаты опыта и настойчиво предостерегает от поспешности в выводах. И часто, очень часто не хватает дня, и работа продолжается ночью; и часто, очень часто Л. А. покидает лабораторию далеко за полночь.

В этой обстановке рождалась школа Орбели, школа, насчитывающая в настоящее время, если считать всех работающих в его лабораториях сотрудников и аспирантов, — более ста человек. В этой обстановке рождались работы, определившие дальнейшее направление творчества Л. А. и одной из крупнейших физиологических школ Советского Союза.

Сообразно разносторонней подготовке и многообразию научных интересов, творческая мысль Л. А. развивалась в различных направлениях. Следует иметь в виду, однако, что благодаря исключительной синтетической способности этого ученого все или почти все эти направления не являются друг от друга изолированными, но проникнуты общими идеями, отражают единую программу физиологических исканий.

Несомненно, основной путь, так сказать, столбовая дорога научного творчества Орбели пролегает в области физиологии автономной нервной

системы, в частности ее симпатического отдела.

Для того, чтобы читатель мог оценить новизну воззрений этого ученого, мы в кратких чертах охарактеризуем утвердившуюся в физиологии классическую схему Лэнглей.

Несколько слов о предшественниках Лэнглей и об основных понятиях и наименованиях.

Термин „симпатическая нервная система“ обязан своим существованием парижскому анатому Винслоу, датчанину по происхождению. В опубликованном им в 1732 г. учебнике анатомии он объясняет, что термин этот, в противоположность употреблявшимся чисто-анатомическим обозначениям, содержит в себе физиологическое назначение этого нерва — связывать различные части тела друг с другом, являться источником „симпатий“ отдельных органов.

В 1800 г. Биша, опять-таки подчеркивая физиологическое назначение этой группы нервов, ввел термин „вегетативной нервной системы“, как нервной системы, служащей целям растительной жизни организма, т. е. выполнению функций, не направленных к передвижению тела и восприятию внешних раздражений. Вопрос этот был значительно развит учеными XIX века. Однако, если у прежних авторов мы встречаемся лишь с общими рассуждениями, то с развитием экспериментальной физиологии главное внимание исследователей направляется на изучение отдельных случаев воздействия вегетативных нервов на различные органы, без объединения разрозненных фактов в единую концепцию. Главным препятствием к созданию такой концепции являлось отсутствие ясной схемы организации вегетативной нервной системы. Попытка создания такой схемы была предпринята английским физиологом Гаскеллом на основании сравнительно-анатомических данных. Однако наибольший успех в этом отношении имел Лэнглей, применивший ряд новых методов исследования.

Схема Лэнглей сводится вкратце к следующему. Как известно, в нервной системе различают следующие

отделы: центростремительный (афферентный), несущий импульсы от периферии к центру; интрацентральный, связывающий отдельные части центральной нервной системы, и центробежный (эфферентный), несущий импульсы от центра к периферии. Вот этот-то последний (эфферентный) отдел и может быть, по Лэнглею, разбит на две больших системы: соматическую (по некоторым авторам, анимальную) и автономную (по некоторым авторам вегетативную). Эти системы различаются между собой рядом признаков, как анатомоморфологического, так и физиологического характера. Так, автономная нервная система характеризуется определенным местом выхода волокон из центральной нервной системы (см. рис. 1), расположением клеточных тел в боковых рогах спинного мозга, наличием на пути из центра к периферии промежуточного ганглионарного аппарата, отсутствием или слабым развитием мякотной оболочки и вследствие этого тонкостью волокон. Внутри себя автономная нервная система, в свою очередь, подразделяется на два отдела: симпатический и парасимпатический. Отличительными признаками последних опять-таки являются места выхода их из центральной нервной системы и различное расположение промежуточных узлов симпатических — вблизи спинного мозга, парасимпатических — на периферии.

Другим важным признаком автономной нервной системы является своеобразное отношение ганглиев к некоторым ядам: так, особенно чувствительны они к никотину, которым после краткого возбуждения полностью парализуются.



Рис. 1. Области выхода автономных нервов из центральной нервной системы. Зашифрованные места — области выхода парасимпатических нервов, зачерненное — область выхода симпатических нервов.

В физиологическом отношении соматическая и автономная нервные системы по Лэнглю различаются тем, что первая иннервирует поперечно-полосатую мускулатуру, вторая — все остальные органы (см. рис. 2).

этого пересмотра в основном принадлежит Л. А. Орбели, который, как мы видели, не только детально изучил воззрения Лэнглей на месте их возникновения, но и принимал активное участие в их разработке.

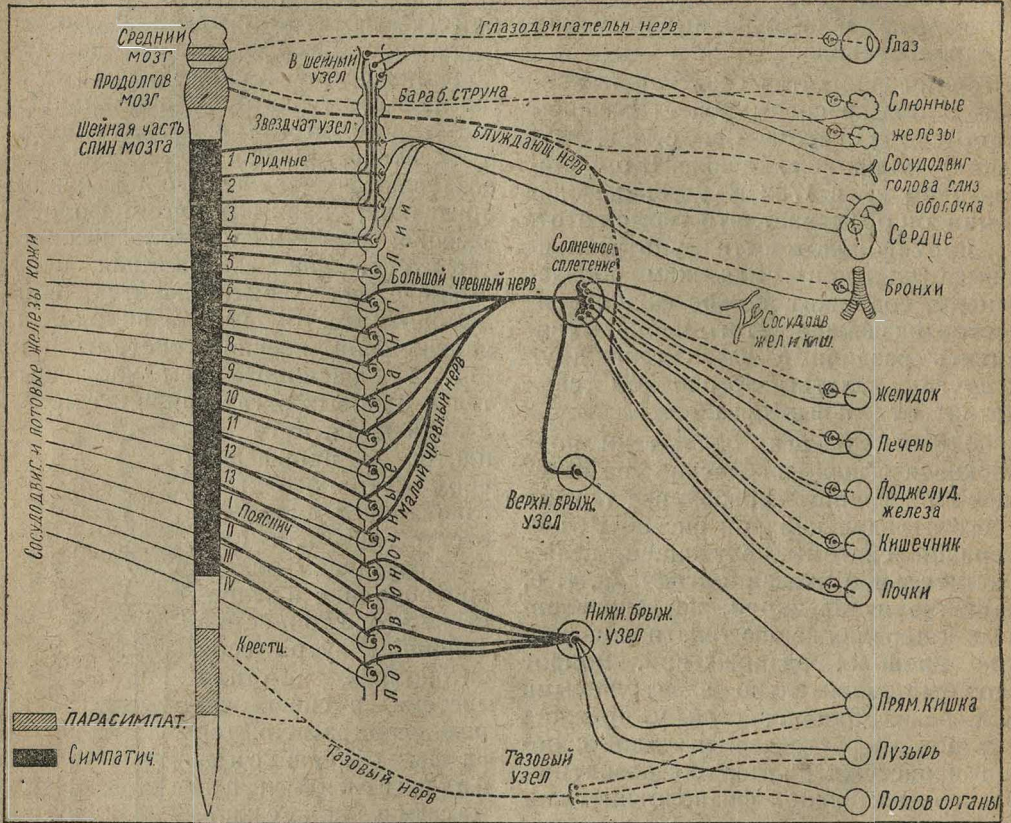


Рис. 2. Схема строения автономной нервной системы по Лэнглю. Прерывистые линии — парасимпатические нервы. Толстые сплошные линии — преганглионарные волокна симпатической нервной системы. Тонкие сплошные линии — постганглионарные симпатические волокна.

Такова в основных чертах классификация, данная Лэнглем. Заслуга его — в том, что им дана отчетливая схема строения автономной нервной системы, разработаны методы исследования ее, прослежены пути отдельных автономных нервов, расширены наши знания относительно отдельных случаев влияния их на иннервируемые органы. Этим Лэнглей подготовил дальнейший прогресс в этой области, который завершился полным пересмотром созданного им учения. Честь

Несомненно, лучшая награда учителю — дальнейшие успехи в разработавшейся им области, даже если эти успехи приводят к полной перестройке возведенного им здания.

Предпринятая Орбели коренная ломка учения Лэнглей коснулась прежде всего физиологической стороны этого учения. Мы видели, что главное физиологическое различие между соматической и автономной нервной системами Лэнглей считывал в разделении между ними «сфер

влияния": всей поперечнополосатой мускулатурой управляет соматическая нервная система, всеми прочими органами — автономная; к поперечнополосатой мускулатуре, таким образом, последняя не имеет никакого отношения. Именно этот взгляд казался Л. А. Орбели несостоятельным, при этом он исходил из ряда теоретических предпосылок, из которых отметим следующие. Прежде всего все существующие в организме высших животных виды мышечной ткани — и гладкая, и сердечная, и поперечнополосатая мышцы — происходят эмбриологически (развитие индивидуума) и филогенетически (развитие вида) из одного корня; их физиологические особенности являются лишь следствием дальнейшей функциональной дифференцировки. И во взрослом организме пристальный взгляд улавливает в их деятельности ряд сходных черт. Однако, в то время как наличие автономной иннервации гладкой и сердечной мышц является хорошо известным фактом, наличие подобной иннервации в случае поперечнополосатой мышцы не только отрицалось, но признавалось кардинальным признаком различия двух видов нервной системы. Существование возникшей в процессе эволюции соматической иннервации поперечнополосатых мышц не являлось для Л. А. достаточным доводом против добавочной их иннервации со стороны автономной нервной системы.

Второй предпосылкой отрицания Орбели учения Лэнглей служили данные целого ряда ученых, согласно которым в повышении температуры тела при так называемом тепловом уколе в серый бугор головного мозга принимает участие поперечнополосатая мускулатура. Однако центробежные пути, при помощи которых последняя вовлекается в этот процесс, оставались неясными.

Наконец третий ряд фактов, сыгравший в формировании взглядов Л. А. важнейшую роль, касался самого характера возможных нервных влияний. В 1886 г. И. П. Павлов и одновременно с ним английский физиолог Гаскэлл показали, что блуждающий и симпатический нервы регулируют

сердечную деятельность, изменяя основные функциональные свойства сердечной мышцы, ее возбудимость, проводимость, сократимость и т. д. В дальнейшем этот факт послужил Павлову, а также Гаскэллу, основанием для высказанного ими обоими, опять-таки независимо друг от друга, взгляда, что все нервные влияния могут быть разбиты на две группы. В одних случаях нерв может побуждать орган к деятельности, в других случаях — лишь видоизменять течение в тканях интимных химических процессов и тем самым — основные функциональные свойства их. Влияния первого рода Павлов назвал функциональными, второго — трофическими.<sup>1</sup> Учение о трофической иннервации Павлова, окончательно сформированное в 1920 г. имело под собой бесспорную, но ограниченную лишь несколькими случаями экспериментальную базу.

Эти три предпосылки и привели Орбели к твердому убеждению, что симпатическая нервная система должна иннервировать в числе прочих органов и поперечнополосатые мышцы, должна оказывать на них прямое влияние; это влияние, однако, в противоположность влиянию, оказываемому соматическими нервами, должно заключаться не в побуждении этих мышц к деятельности, но в изменении основных функциональных свойств их. Оставалось это теоретическое предположение подтвердить на опыте. И вот 28 декабря 1922 г. на состоявшемся в Ленинградском медицинском институте заседании физиологов Орбели уже уверенно излагает выношенное им воззрение. Он имеет возможность подтвердить его бесспорными экспериментальными данными. Эти данные получены под его руководством тогда студентом Института — А. Г. Гинецинским, который излагает их в специальном докладе.

На чертеже (см. рис. 3) мы воспроизводим одну из полученных Гинецинским кривых. Перед нами — кривая утомления икроножной мышцы лягушки.

<sup>1</sup> „Трофос“ — по-гречески „питающий“, „кормящий“.

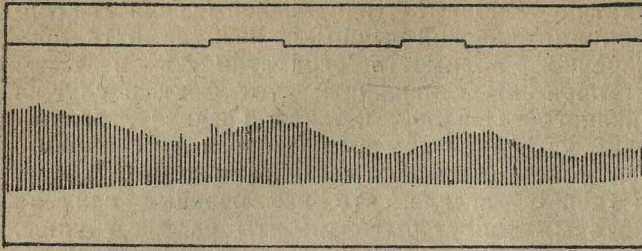


Рис. 3. Влияние симпатического нерва на кривую утомления мышцы (опыт Гинецинского). Изображена кривая утомления икроножной мышцы лягушки при раздражении корешков двигательных спинно-мозговых нервов. Поднятие сигнальной линии (вверху) — периоды раздражения ствола симпатического нерва.

На закопченной ленте вращающегося барабана, при помощи прикрепленного к мышечному сухожилию писчика, записываются сокращения мышцы. Эти сокращения вызываются ритмическими раздражениями соответствующего двигательного нерва. Мышца постепенно утомляется; сокращения становятся меньше; высота подъема писчика падает. Но вот в определенный момент к раздражению двигательного нерва добавляется раздражение симпатического, мышца вновь начинает сокращаться энергичнее; она сбрасывает с себя на некоторое время скопившееся ее утомление. И так несколько раз. Если раздражать симпатический нерв в то время, когда мышца находится в состоянии покоя, — никакого видимого эффекта раздражение не вызовет. Симпатический нерв оказывает воздействие только на мышцу, находящуюся в действии, ибо задача его — видоизменить эту способность к действию, а не вызывать его.

Следует указать, что именно эта форма опыта обеспечила Орбели успех, ибо в эти же годы некоторые европейские ученые также предприняли ревизию схемы Лэнглей, основываясь на том, что гистологами неожиданно были обнаружены симпатические окончания в поперечнополосатых мышцах. Надо было найти физиологическое толкование этому факту. Однако все предпринимавшиеся с этой целью эксперименты оканчивались неудачами, ибо все они

исходили из неправильных физиологических представлений. Об этих гистологических находках Л. А. ничего не знал; его опыты возникли в результате глубоких теоретических размышлений; гистологические же находки послужили затем морфологической базой созданного независимо от них физиологического учения. Блестящий образец стройного физиологического мышления!

Приведенный выше опыт явился для Л. А. отправным пунктом многочисленных

экспериментальных изысканий, направленных к укреплению и углублению основной высказанной им идеи. И чем дальше шла экспериментальная разработка, тем более широкие области завоевывала она, тем более глубокие пласты современной физиологии она захватывала.

Мы не имеем возможности привести огромный экспериментальный материал, накопленный Орбели и его школой; не можем мы также следовать шаг за шагом за развитием его воззрений. Мы изложим в кратких чертах взгляды Л. А. Орбели в их современном виде.

Сущность учения Орбели может быть сведена к двум основным положениям, которые и делают его оригинальным и значительным. Первое положение — это универсальное распространение симпатической нервной системы внутри организма, второе — особый, специфический род влияний, которые оказывает эта система на все иннервируемые ею органы. Эти два основных положения мы и попытаемся расшифровать.

Мы видели выше, что деление нервных систем по признаку „сфер влияния“ оказалось не соответствующим действительности, что поперечнополосатая мускулатура также входит в область распространения симпатического нерва. Но не только она! Дальнейшие исследования обнаружили, что симпатическому нерву подведомственны не только органы, за

которыми и раньше признавалась симпатическая иннервация (органы пищеварения, кровообращения, мочеполовой системы и т. д.), не только скелетная мускулатура — под его контролем находятся и органы чувств и даже самая центральная нервная система!

Насколько факт универсального распространения симпатической нервной системы ломает все прежние представления, явствует из предыдущего изложения. Особенно замечателен факт симпатической иннервации центральной нервной системы. Мы видели, что симпатические нервы берут начало в определенных очагах спинного мозга. И вот оказывается, что эти нервы, дойдя до ганглионарного аппарата и прервавшись в нем, уже в виде периферических нервов возвращаются обратно в центральную нервную систему и пронизывают ее сверху донизу. Руководящий орган выделяет специальный аппарат, которому подчиняет некоторые стороны своей деятельности!

Первые, относящиеся сюда опыты, по предложению Л. А., были выполнены его сотрудником — А. В. Тонки х.

Чтобы читатель мог окончательно уяснить себе картину взаимоотношений центральной и симпатической нервных систем, следует еще упомянуть, что отправные спинномозговые станции симпатических путей подчинены специально высшему центру, находящемуся в головном мозгу (см. рис. 4). Имевшиеся в литературе на этот счет данные были подтверждены в лаборатории Орбели его сотрудником Гершун и др.

Следует отметить еще одно важное обстоятельство. Волокна симпатических нервов отличаются большим количеством ветвлений, благодаря чему одно и то же волокно связывает различные органы, подчас расположенные весьма далеко друг от друга. Это дает возможность при раздражении, например, нервных окончаний в желудке получить ответную реакцию со стороны сердца и т. п. Такая реакция осуществляется без участия центральной нервной системы и поэтому в противоположность истинному рефлексу получила название

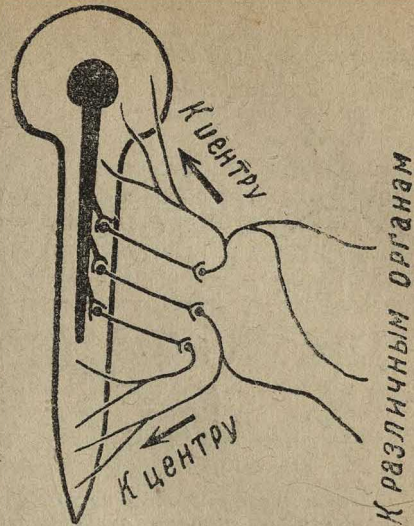


Рис. 4. Схема взаимоотношений центральной и симпатической нервных систем. Как видно из рисунка, в головном мозгу начинается путь, который доходит до определенных очагов в спинном мозгу. Здесь этот путь обрывается и берут начало симпатические нервы, которые в свою очередь прерываются в симпатических узлах. Отсюда одна часть волокон возвращается обратно в центральную нервную систему, другая — идет на периферию, к различным органам. Для простоты не соблюдено соотношение размеров отдельных частей и сокращено число отходящих симпатических ветвей.

ложного рефлекса или аксон-рефлекса, т. е. рефлекса, осуществляемого при помощи, одного нервного отростка — аксона (рис. 5). В лабораториях Орбели установлен целый ряд новых случаев такой аксонной связи.

Итак, мы имеем перед собой нервную систему, универсально распространенную, имеющую свое представительство во всех без исключения органах животного и человека. В этом — первое положение учения Л. А. Орбели. Второе, к которому мы сейчас переходим, заключается, как мы называли выше, в признании за симпатической нервной системой особой, характерной для нее функции.

В самом деле, какова же задача столь универсальной, охватывающей все тело нервной системы, какова ее физиологическая роль в организме? Ответ на этот вопрос подсказывает приведенный выше опыт Гинецинского. Мы видели, что раздражение симпатического нерва на время устра-

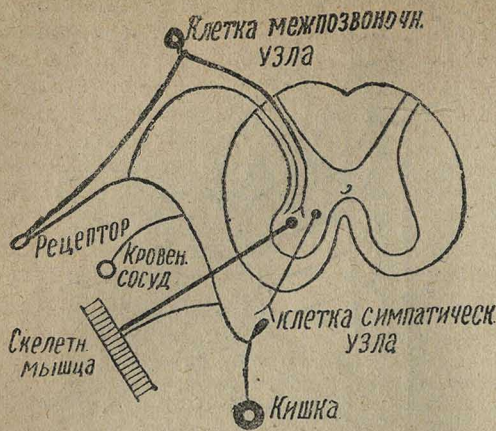


Рис. 5. Схема Аксон-рефлекса (из лекций по физиологии нервной системы академика Орбели). Поперечное сечение спинного мозга с двигательной и симпатической клетками. Первая дает толстое двигательное волокно к скелетной мышце (ск. м.), вторая — тонкое преганглионарное волокно к клетке симпатического узла (с. у.). Аксон последней ветвится и дает коллатерали к кишке (к.), к скелетной мышце (ск. м.), кровеносному сосуду (кр. сос.), кожному рецептору (реп.) и к спинному мозгу. Как видно одно и то же симпатическое нервное волокно связывает между собой различные органы помимо центральной нервной системы. Толстая линия — путь истинного рефлекса, осуществляемая при посредстве центральной нервной системы.

няет утомление мышцы, увеличивает ее способность сокращаться. Симпатический нерв, таким образом, влияет на основные функциональные свойства сокращающейся мышцы, изменяет ее способность к работе. И в этом воздействии на основные физиологические свойства иннервируемого органа (будь это мышца или любой другой орган) — основная задача симпатического нерва. Он не вызывает деятельного состояния органа, но эту деятельность контролирует, видоизменяет. Таким образом, если пользоваться вышеприведенной терминологией акад. Павлова, он относится к нервам трофическим. Однако последнее обозначение не является достаточным для того, чтобы передать самое существенное, самое основное в эффекте симпатического нерва. Как показал анализ многочисленных случаев воздействия его, самое важное, что следует подчеркнуть, это — не просто изменение питания органа

и происходящих в нем химических процессов, а именно изменение его физиологической активности. Симпатический нерв повышает или понижает возбудимость иннервируемого им органа; он модифицирует реакцию последнего на раздражения; он уточняет деятельность органа; устанавливает работоспособность его на определенном уровне, настраивает его на определенный функциональный лад. Симпатический нерв приравнивает деятельность органа к определенным конкретным условиям момента, приспособливает ее к потребностям всего организма в целом. Чтобы оттенить этот специфический характер влияния симпатического нерва, Л. А. обозначил это влияние как адаптационное.<sup>1</sup>

Конечно, на ряду со всеми этими изменениями в органе под влиянием симпатического нерва происходят значительные сдвиги в обмене веществ, в течение интимных химических процессов, в физико-химических свойствах его. Для обозначения такого рода влияний Орбели оставляет термин „трофические“. Очевидно, оба рода влияний — и адаптационные и трофические — являются разными проявлениями сложного физиологического акта и неразрывно связаны между собой. Поэтому Л. А. объединяет всю совокупность рассмотренных изменений и говорит об адаптационно-трофической роли симпатической нервной системы. Лишь постольку, поскольку желательно подчеркнуть ту или иную сторону эффекта, поскольку тот или иной характер воздействия выступает в опыте на передний план, эти термины употребляются раздельно.

Конкретно, конечно, симпатический эффект, в каждом отдельном случае определяется характером деятельности самого органа. Если это — скелетная мышца, то, как мы убедились, речь идет об изменении степени сокращений. Нечто подобное мы имеем и в случае сердечной и гладкой мышц, с тою лишь разницей, что в этом случае сами сокращения не вызываются импульсами со стороны дви-

<sup>1</sup> „Adapto“ по-латыни значит „прилаживать“.



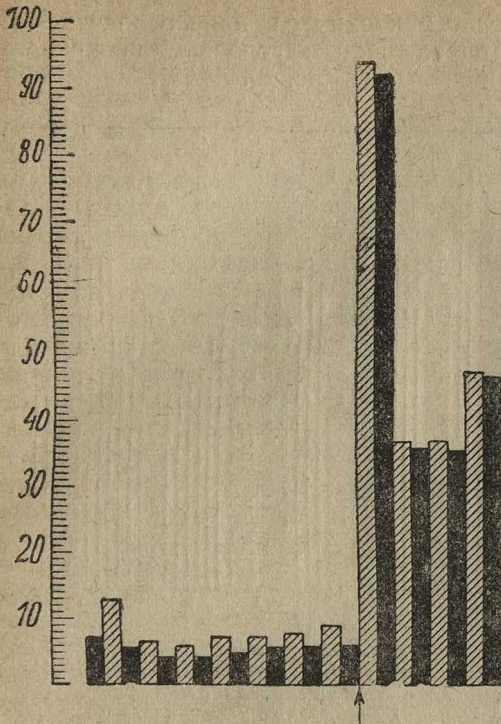


Рис. 6. Влияние симпатического нерва на рефлекторную возбудимость спинного мозга (опыт Тонких). Определение рефлекторной возбудимости по Тюрку. Опыт производится следующим образом. У лягушки разрушают головной мозг. Она подвешивается на штативе. Лапки опускают в слабый раствор серной кислоты. Через некоторое время лягушка выдергивает лапки. Отмечают время, прошедшее с момента погружения лапок до выдергивания их. Чем время рефлекса короче, тем, очевидно, возбудимость больше. Время рефлекса на рисунке обозначено столбиками. В каждом случае мы имеем пару столбиков (для правой и левой стороны). Стрелкой обозначен момент раздражения симпатического нерва.

гательных нервов, а возникают автоматически, в результате воздействия определенных химических составных частей среды. В случае центральной нервной системы, как показали вышеприведенные опыты Тонких и других сотрудников Орбели, эффект сказывается в видоизмененном течении рефлексов. Под влиянием симпатического нерва оно ускоряется или замедляется в зависимости от условий опыта (см. рис. 6). Выключение симпатической нервной системы влечет за собой опять-таки резкие сдвиги в ходе рефлексов (см. рис. 7). При изучении аналогичных явлений

следует иметь в виду и влияние симпатического нерва на органы чувств; здесь речь идет сообразно функции последних об измененной способности их воспринимать внешние раздражения. Изучение роли симпатического нерва в этом случае представляет особенно большой интерес, так как сама по себе адаптация органов чувств — давно известный физиологам факт и невыясненным является лишь физиологический механизм этого явления.

С тем же воздействием симпатического нерва мы встречаемся и в случае железистых органов. Так, под влиянием симпатического нерва, по видимому, меняется возбудимость желудочных желез. Лишение почки симпатического нерва, как это пока-

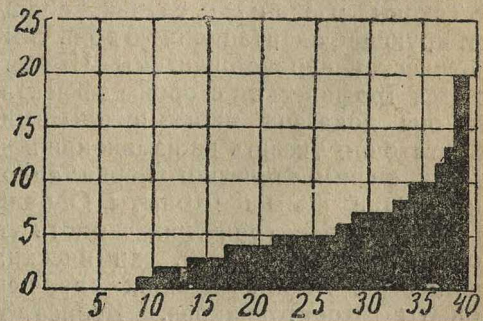
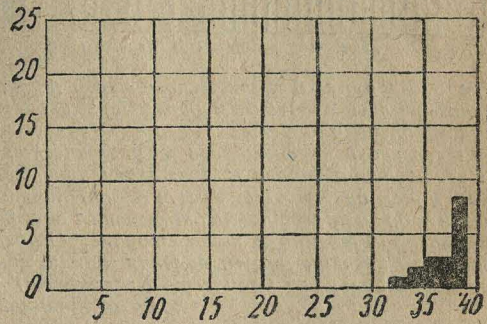


Рис. 7. Влияние симпатического нерва на возбудимость рефлекторного аппарата у собаки (опыты Кунстман). У собаки в хроническом опыте производилось раздражение лап с той и другой стороны. Определялся порог раздражения (сила раздражения, которую следует применить, чтобы вызвать возбуждение). Затем на одной стороне перерезался симпатический нерв. На чертеже по оси абсцисс отложено количество случаев, по оси ординат — расхождение порогов с правой и левой стороны. Как видно, до операции (а) расхождение редко и незначительно. После перерезки симпатического нерва (б) — расхождение становится более значительным.

зали опыты Лейбсона в лаборатории Орбели, ведет к неустойчивости почечной функции, к недостаточной

способности ее приспособляться к определенным условиям данного момента (см. рис. 8).

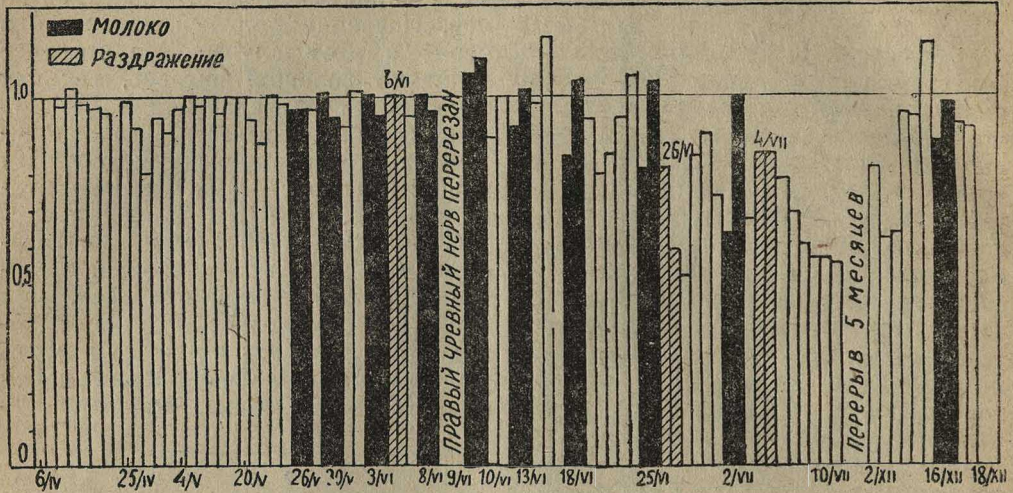


Рис. 8. Влияние симпатического нерва почки на мочеотделение (опыты Лейбсона). Опыт производился следующим образом. У собаки с выведенными наружу отверстиями мочеточников определялось в разные дни количество выделяемой мочи справа и слева. Затем справа был перерезан чревной нерв (симпатический нерв почки). Столбиками обозначено отношение мочеотделения справа к мочеотделению слева, если мочеотделение слева принять за 100. Как видно, до операции имеет место почти полное совпадение в работе почек. После перерезки работа правой почки отличается неустойчивостью: мочеотделение справа то больше, то меньше, чем на нормальной стороне. Особенно это заметно в опытах с молоком. Как показало изучение этого явления, почка, лишенная симпатического нерва, будучи выведенной (приемом большого количества жидкости) из обычного состояния, труднее возвращается к этому состоянию, чем нормальная почка.

Таковы различные случаи, иллюстрирующие адаптационную роль симпатической нервной системы. Что касается трофической стороны эффекта, то она доказана многими опытами. Достаточно указать на изменение под влиянием симпатического нерва теплопродукции в мышце (опыты Орбели и Тонких), электрических свойств ее (опыты Лебединского), химических процессов, происходящих в ней (опыты Крестовникова, Крепса и Стрельцова) и т. п.

Мы считаем нужным подчеркнуть, что во всех упомянутых нами случаях речь идет именно о непосредственном

воздействии на ткань органа, а не о влиянии на кровеносные сосуды, питающие органы и богато снабженные симпатическими нервами, как это толковали некоторые ученые. Тем не менее такое вторичное воздействие на функцию органа при посредстве изменения кровоснабжения его может явиться существенным компонентом сложного симпатического эффекта.

Таково в основных чертах учение Орбели о симпатической нервной системе. О значении этого учения для современной науки и дальнейшем развитии его речь пойдет в следующей статье.



# ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ПОЛ

А. СЛЮСАРЕВ

Убедительные факты говорят в пользу того, что развитие у организма пола, мужского или женского, стоит в зависимости от наследственных факторов, в частности, от числа хромосом. Единственным и очень узким мостком между родителями и детьми являются половые клетки—гаметы. Каждая такая клетка состоит из тех же основных элементов, из которых состоят и все клетки тела (оболочки, протоплазмы, ядра и ряда органоидов, находящихся в протоплазме), но в ней все эти элементы очень видоизменены, специализированы, что связано со своеобразным назначением ее.

В данный момент наше внимание должно привлечь ядро. Ядру уже с давних пор приписывалась основная роль в явлениях наследственности; в настоящее же время, главным образом благодаря работам над американской плодовой мушкой—дрозофилой, с несомненностью доказано, что наследственные факторы расположены в ядре.

Ядро состоит из двух веществ, ясно различимых при исследованиях под микроскопом в силу различного отношения их к красящим веществам: **ахроматина** (не окрашивающегося) и **хроматина** (окрашивающегося). Последний, в свою очередь, состоит из палочкообразных (или иной формы) телец—**хромосом**. Все хромосомы парны. Число их специфично для каждого вида животных и растений и во всех клетках тела остается постоянным: так, для человека это число равняется 48 (или 24 парам) для лошади—60 (или 30 парам), для кролика—44 (или 22 парам), для кузнечика—24 (или 12 парам) для мухи дрозофилы—8 (или соответственно 4 парам). Количество хромосом у различных представителей органического мира может сильно колебаться, подымаясь у одноклеточных животных—радиолярий—чуть ли не до 1000 и опускаясь у паразити-

ческого червя—лошадиной аскариды—до 1—2 пар, в зависимости от разновидности.

Но количество хромосом характеризует не только вид, но и пол. Обнаружено, что среди всех пар хромосом, партнеры которых совершенно подобны друг другу, есть одна, хромосомы которой сильно разнятся между собою по многим признакам, но главным образом—по величине. Это—пара так называемых половых хромосом.<sup>1</sup> Большую из них принято называть **X** (икс)-хромосомой, а меньшую—**Y** (игрек)-хромосомой. Иногда **Y**-хромосома может настолько уменьшаться, что делается незаметной или совершенно исчезает; тогда **X**-хромосома остается непарной.

Мы выше говорили, что во всех клетках тела находится определенное количество хромосом. При образовании половых клеток парные хромосомы расходятся по разным клеткам, так что в каждой из них оказывается вдвое уменьшенное количество хромосом; при этом все они оказываются непарными. При слиянии же двух половых клеток (гамет), каждая из которых содержит половинное количество хромосом, образуется оплодотворенное яйцо (зигота), число хромосом в котором оказывается удвоенным, и все они становятся парными.

Если в зиготе встретятся две **X**-хромосомы, то из нее разовьется самка, и в дальнейшем, когда у нее будут образовываться половые клетки—яйца, все они из половых хромосом будут содержать только **X**-хромосому. Если же в зиготе окажутся **X**- и **Y**-хромосомы, то из нее разовьется самец, а так как в клетках самца имеется пара неодинаковых хромосом, то и половые клетки—сперматозоиды будут образовываться двух видов—либо с **X**- либо с **Y**-хромосомой. Половина сперматозоидов

<sup>1</sup> Названы они так потому, что имеют отношение к определению пола.

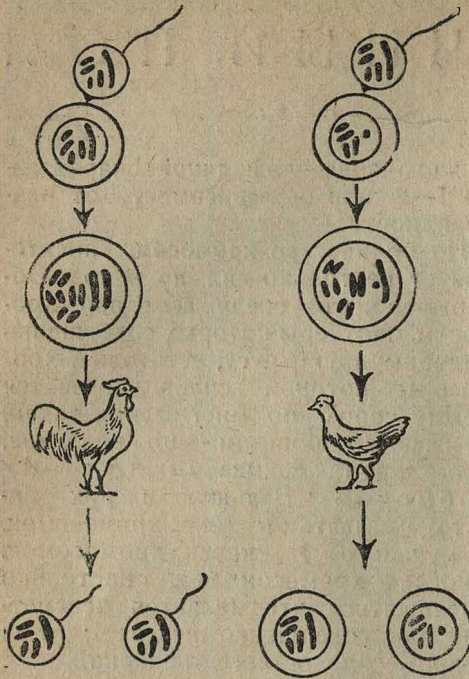


Схема хромосомного определения пола у кур. Обратите внимание на различие в наборах хромосом в яйцевых клетках (малые кружки без хвостиков) и в зиготах (большие кружки). У птиц в клетке самцов 2х-хромосомы, у самок х и у-хромосомы.

будет с X- и половина с Y-хромосомой. Сочетания же двух Y-хромосом получиться не может, потому что Y-хромосома бывает только у сперматозоидов, а два сперматозоида слиться и образовать зиготу конечно не могут.

Вспомним, что самка образует яйца, по своему хромосомальному составу совершенно одинаковые (только с X-хромосомой); следовательно, пол образующегося организма будет зависеть от того, каким сперматозоидом будет оплодотворено яйцо: с X-хромосомой ли — „на самку“, или с Y-хромосомой — „на самца“?

К указанной выше группе относятся человек и большинство животных — все млекопитающие, амфибии, большинство рыб, жуки, мухи и др. Но есть и иная группа животных, включающая в себя птиц, бабочек, ручейников и один вид рыб, для которой полом с разными хромосомами является женский, а с одинаковыми — мужской. Так, петух в своих половых

клетках содержит две X-хромосомы, и все сперматозоиды его одинаковы, курица же наряду с X-хромосомой несет и Y-хромосому и дает яйца двух видов — „на курочек“ и „на петушков“.

Как видим, механизм образования пола в природе вполне определенный и хорошо изучен. Мы можем с уверенностью ответить на вопрос, от чего зависит развитие того или другого пола.

Но наряду с этим нам приходится сталкиваться и с явлением „промежуточного“ пола — организмами, которые порой невозможно отнести ни к самцам, ни к самкам. Явление это может иметь как нормальный, так и паталогический (ненормальный, болезненный) характер. Мы можем встретить животных, которые в различные периоды своей жизни являются то самцами, то самками, либо же одновременно продуцируют и сперматозоиды и яйцеклетки; мы можем встретить и таких, у которых на ряду

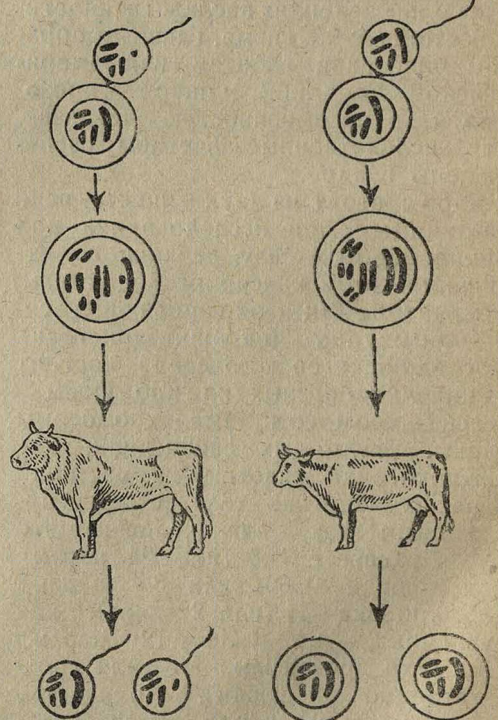


Схема хромосомного определения пола у животных, у которых самец имеет половые хромосомы ху, а самка хх. На схеме изображена только часть хромосом; у коров их 30 пар.

с мужскими существуют и женские половые органы, но и те и другие бездействуют; у некоторых организмов одна половина тела имеет женскую внешность, другая — мужскую. Иногда рождаются телочки, которые никогда не дают молока, а по формам тела напоминают бычка. Коллекционерам хорошо известны случаи поимки таких бабочек, которые по одним признакам могут быть отнесены к самкам, по другим — к самцам. Наконец, не безызвестны примеры подобных аномалий (уклонений) у человека. Чем же это объяснить?

Все названные явления во многих случаях только на первый взгляд сходны; по существу же, по причинам, их вызывающим, они сильно разнятся, почему и носят различные названия: „гермафродитизм“, „интерсексуальность“, „гинандроморфизм“.

Прежде всего нужно сказать, что у двух групп животных — беспозвоночных и позвоночных — явления эти обусловлены различными причинами. У беспозвоночных — наследственными факторами (хромосомами и теми генами, которые в них заключены), причем если в разных клетках тела хромосомальный состав различен, то и органы, состоящие из этих клеток, выглядят по-разному; у позвоночных же, пол которых в основном тоже, конечно, определяется числом хромосом, последние играют активную роль лишь на первых порах развития организма; в дальнейшем же определяющее значение приобретает деятельность желез внутренней секреции.

Выяснено, что признаки, называемые вторично-половыми, к которым относятся у человека — рост бороды и усов, у ряда млекопитающих — рост рогов, у петухов — наличие гребня, у лягушек — появление мозолей, а так же разница в расцветке оперенья у разных полов многих птиц и окраске шерсти у млекопитающих, — целиком зависят от деятельности половых желез. Дело в том, что половые железы не только вырабатывают половые продукты — яйца и сперматозоиды, но и выделяют в кровь определенные вещества — половые гормоны. Последние током крови разно-

сятся по всему организму и вызывают в тканях развитие тех признаков, которые характеризуют каждый пол; кроме того, они влияют и на психику, вызывая проявление мужских или женских половых инстинктов. У кастрированного петуха (каплуна) гребень перестает расти, бледнеет и сморщивается; петух перестает петь. Не проявляют мужского инстинкта кастрированные быки (волы), кабань, лошади. У мужчины - кастрата не растет борода, а если кастрация имела место до полового созревания, то голос остается высоким, формы тела — женственными. Если кастрированному животному пересадить половую железу противоположного пола, то при удачной пересадке через небольшую промежуток времени оно (животное) начинает вести себя как представитель того пола, чья железа в нем функционирует. Таким путем осуществлялось „превращение“ петушков в курочек и обратно. Подобные опыты с большим успехом проводились рядом ученых за границей, а у нас в Союзе — проф. М. М. Завадовским.

Еще более интересные опыты были выполнены Штейнахом на млекопитающих. Он пересаживал крысам одновременно яичник и семенник, после чего они на ряду со всеми мужскими признаками приобретали и женские (хорошо развитие молочные железы). В психическом отношении эти животные вели себя попеременно — то как самец, то как самка.

Но внутрисекреторные факторы могут и в зародышевом периоде изменить пол или задержать развитие его, что равно кастрации. Постоянно наблюдалось, например, что если у крупного рогатого скота рождаются близнецы разнополюе, то, в то время как бычок обычно бывает нормальным, телочка оказывается бесплодной, к беременности неспособной, а следовательно — и не могущей давать молока; кости у нее бывают толще, чем у обычных телок, лоб — шире, как у бычков. Такие телочки у англичан получили даже специальное название „фримартинов“.

Явление это долгое время казалось загадочным. Объяснение ему дал

американский ученый Лилли. Дело в том, что при зародышевом развитии половой зачаток носит сначала индифферентный характер; следовательно, одинаковый у обоих полов, и только позже этот зачаток начинает превращаться (как говорят, дифференцироваться) в мужскую, либо в женскую железу. Мужская железа начинает дифференцироваться раньше женской и с этого времени начинает выделять в кровь мужской половой гормон. Так как в описываемом явлении оба развивающиеся зародыша соединены между собой кровеносными сосудами, и кровь по ним циркулирует из одного зародыша в другой, то с ней разносится и мужской гормон. Этот-то гормон и не дает возможности женской половой железе зародыша телочки нормально развиваться. Благодаря тому, что задержанная в своем развитии женская железа не выделяет в кровь гормона, необходимого для развития женских форм тела, и внешность фримартина несет отчасти мужские признаки. Исходя из сказанного, пытались получить подобное явление искусственно и у других животных. Миноура пересаживал в развивающиеся куриные яйца кусочки половых органов, что вызывало изменения в сторону противоположного пола. Правда, Гринвуд в аналогичных опытах такого результата не получал.

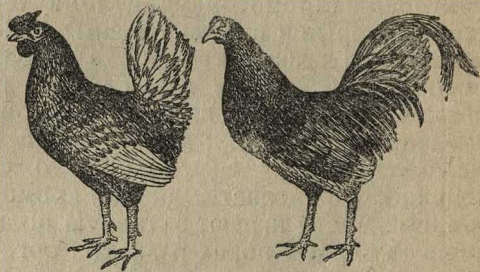
Может произойти и полное переопределение пола, как это наблюдалось в опытах Буржа. Этот исследователь сращивал попарно молодых аксолотлей. Если бы пол сросшихся организмов развивался свободно, то половина из сросшихся пар дала бы в каждой паре самца и самку, одна четверть — по два самца, вторая по две самки<sup>1</sup>. В условиях же опыта — было получено 44 пары самцов

<sup>1</sup> Правильность этого расчета можно иллюстрировать следующим примером. Обозначим мужской пол черными шарами, а женский — белыми. Если взять равное количество шаров обоих цветов, положить в мешок и вынимать сразу по два шара, то вполне понятно, что чаще всего будут выниматься одновременно и белый и черный шары. Таких случаев будет половина; вторую половину составят случаи сочетания белого с белым и черного с черным,

и 33 пары самок. Такой результат мог получиться только в случае полного превращения одного пола в другой у одного из партнеров сросшихся пар. Но нужно оговориться, что Витши и Виллер, проделывая подобные опыты на цыплятах и лягушках, пришли к отрицательным результатам. Вагнер кормил головастиков лягушки яичником, содержащим женский половой гормон, но изменения пола тоже не получил. Однако, следует упомянуть, что во всех опытах с лягушками наблюдалось, что в молодом возрасте у них очень много интерсексуальных особей,<sup>1</sup> которые позднее переходят в разряд самцов или самок.

Расхождение данных опытов различных исследователей ни в коей мере не говорит о неправильности производства наблюдений отдельными исследователями; оно свидетельствует лишь о том, что природа этого явления еще не достаточно разгадана.

Интересную особенность представляют петухи себрайт-бентамской породы. Эти петухи — куроперы, но



Слева нормальный куроперый петух себрайт-бентамской породы; справа та же птица после кастрации.

после кастрации принимают нормальное петушье оперение. Объясняется это тем, что в семенниках петухов указанной породы имеются островки

которых будет одинаковое количество, т. е. по одной четверти от общего количества пар шаров. Эти соотношения всегда проявляются при большом количестве сочетаний и, тем точнее, чем этих сочетаний больше.

<sup>1</sup> Под интерсексуальными особями здесь понимаются такие организмы, которые в большинстве органов уже завершили развитие, но половые железы которых находятся еще на стадии индифферентного зачатка или в слабой степени содержат признаки обоих полов.

тканей женской половой железы. Секрет, выделяемый этими кусочками яичника, препятствует нормальному развитию петушьего оперения. После же кастрации, т. е. удаления на ряду с мужской и женской железой, это препятствие проявлению петушиного оперения устраняется.

У человека описано очень много случаев ненормальностей смешения признаков обоих полов в одном организме — как анатомического, так и психического характера. Достаточно напомнить всем известное явление гомосексуализма, выражающееся в том, что мужчина или женщина испытывают половое влечение к лицам своего пола. Известны случаи роста у женщины мужских усов и бороды, а у мужчины — развития молочных желез. Все эти явления находят объяснение в нарушении деятельности желез внутренней секреции. В подтверждение этого можно привести следующие два примера из сотен описанных в литературе.

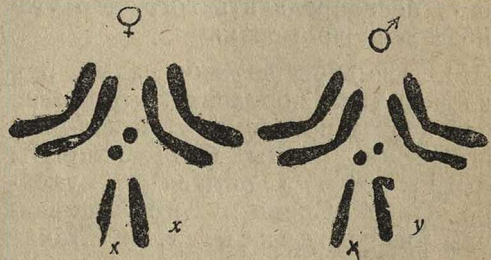
Первый случай был изучен Симоном. Описываемый индивидуум считал себя мужчиной, испытывал мужское половое влечение и имел молочные железы. После вскрытия и микроскопического исследования было выяснено, что одна часть железы имела строение яичника, другая же — семенника.

Второй случай. Индивидуум считал себя женщиной и имел наружные женские половые органы; внутреннее же строение их оказалось сильно уклонившимся от нормального женского строения в сторону мужчины. У этой „женщины“ никогда не созревали яйцевые клетки. Микроскопическое исследование железы, произведенное Гудернатчем, показало, что она содержит смесь тканей мужской и женской структуры.

Явление это получило название гермафродитизма.

У лягушек известен еще более интересный и замечательно поучительный случай — случай, который позволил, не прибегая к микроскопическому анализу, установить, какого хромосомального состава был гермафродит, и какой пол у лягушек нормально

имеет строение „два икс“ и какой — „икс и игрек“. Витши нашел такого гермафродита, который мог продуцировать одновременно жизнеспособные яйцеклетки (икру) и сперматозоиды. Был проделан следующий опыт. Бралась яйца гермафродита и оплодотворялись спермой других лягушек; среди потомства оказывались и самцы и самки в равных отношениях. Это говорит за то, что либо яйца гермафродита были двух сортов и сперма других лягушек однородна, либо сперма, взятая для опыта, была разнородной, а яйца — однородны. Когда же икра других лягушек оплодотворялась спермиями гермафродита, то выводились исключительно самки. Здесь можно предположить только одно, что как яйцеклетки, так и сперматозоиды этой лягушки были однородными. Этот случай говорит о том, что все половые клетки гермафродита — сперматозоиды, а равно — и яйцеклетки — были одинаковы и имели X-хромосому; яйцеклетки других лягушек были точно такого же строения, т. е. тоже с X-хромосомой, но сперматозоиды их были двух сортов: с X с Y-хромосомой. Следовательно, строение самок лягушек — XX, самцов — X, и данный гермафродит имел строение XX. Поэтому ясно, что когда брались яйца гермафродита (все с X-хромосомой) и оплодотворялись спермой, половина из которой несла X и половина Y-хромосому, то поло-



Наборы хромосом в клетках дрозофилы, слева — самка, справа — самец.

вина потомства развивалась в самцов и половина — в самок. А так как все яйца лягушки содержат X-хромосому и все половые клетки (в том числе и сперматозоиды) гермафродита — тоже X-хромосому, то и не могло

получиться иного результата, чем полученный в опыте: при оплодотворении посторонней икры спермиями гермафродита выводились исключительно одни самки.

Появление такого гермафродита также обязано нарушению внутрисекреторной деятельности и неправильной дифференцировке половой железы.

Приведенные выше факты красноречиво говорят о том, что в организмах позвоночных животных после того, как ими пройдены первые стадии развития, заложены зачатки желез внутренней секреции, хромосомы бездействуют. Во взрослом организме главную роль в развитии половых признаков играют уже не хромосомы, а гормоны.

Иное наблюдается у беспозвоночных, в частности—у насекомых, с которыми очень много работал ряд ученых.

У некоторых видов бабочек, например, у непарного шелкопряда, половые отличия очень сильно выражены. Но, несмотря на это, кастрация в стадии личинки или даже пересадка половых желез противоположного пола не влечет никаких изменений в развитии вторично-половых признаков. Из этого можно сделать только такое заключение: либо насекомые лишены желез внутренней секреции, либо же секреты половых желез не могут переопределить того, что уже определено хромосомами.

Но, несмотря на это, целый ряд отклонений от нормального развития пола констатирован и у насекомых. Интересные факты были открыты Бриджесом в опытах с мухой-дрозофилой. Среди мух им были найдены интерсексы, т. е. такие особи, половые органы и все другие части тела которых представляют собою смесь мужских и женских признаков. Интерсексы составляли ряд степеней перехода от самцов к самкам. Все они были бесплодны. При исследовании ядерного строения их клеток под микроскопом было обнаружено, что они обладают тремя наборами всех хромосом, за исключением половых X-хромосом,

которых бывало всего по две. Бриджес находит объяснение явлению интерсексуальности в нарушении нормального отношения между хромосомами, не имеющими отношения к определению пола, и половыми хромосомами.

Тем же автором были описаны случаи не только „промежуточного“ пола, но и „сверхсамцов“ и „сверхсамок“. Сверхсамки имеют всех хромосом по 2, и три X-хромосомы; сверхсамцы же—все хромосомы по три, одну X- и одну Y-хромосому; впрочем последней они могут даже и не иметь.

Интерсексов у непарного шелкопряда получал и изучал Гольдшмидт. Они представляли серию переходных от одного пола к другому форм, причем незначительно уклоняющиеся еще были плодовиты, но значительно отклонявшиеся формы теряли способность к размножению. Появлялись интерсексы при скрещивании разновидностей шелкопряда. Гольдшмидт дает следующее толкование их появлению. Он считает, что каждый организм несет в себе зачатки мужского и женского пола, причем они так распределены между хромосомами, что обычно комбинация XX всегда дает самца, а XY—всегда самку. Но у различных рас бабочек количество этих мужских и женских факторов не одинаково, и при скрещивании разных рас могут получаться такие сочетания, при которых в одной зиготе окажутся мужские и женские факторы в приблизительно равных количествах, и тогда неминуемо разовьется интерсекс.

Перейдем теперь к следующему оригинальному явлению, получившему название гинандроморфизма.

У гинандроморфов одна половина тела несет признаки одного, а вторая—другого пола. Гинандроморфизм может быть двухсторонним,—когда правая сторона отличается от левой, передне-задним—когда передняя часть тела принадлежит одному, а задняя—другому полу, наконец, гинандроморф может представлять собой мозаику разнополых частей, распределяемых в самых различных соотношениях и комбинациях. Наи-



более детально это явление изучено на дрозофиле.

Гинандроморф может развиваться в том случае, когда в зиготе имеются две X-хромосомы. Когда зигота начинает дробиться и дает группу клеток, из которых в дальнейшем строится весь организм, то в некоторые из этих клеток может одна из X-хромосом случайно не перейти, и тогда те части, которые будут образованы клетками с одной X-хромосомой, примут черты самца, а с двумя X-хромосомами — самки. Могут поэтому получиться и такие самки, у которых только незначительный участок тела будет носить черты самца.

Чтобы упомянуть о всех случаях „промежуточного“ пола, остается еще сказать несколько слов о тех случаях гермафродитизма, которые наблюдаются у целого ряда животных постоянно, как нормальное явление.

Гермафродитом является дождевой червь; у него имеются и мужская и женская половые железы, но функционируют они одновременно, так что самооплодотворения произойти не может.

Иное явление — возрастного гермафродитизма — может демонстрировать минога, начинающая жить как самец, а с возрастом превращающаяся в самку.

В недавно опубликованной работе Коу сообщает данные чередования полов у устриц У калифорнийской устрицы в начале развития половые железы заключают в себе развивающиеся сперматозоиды и яйцеклетки, но созревание сперматозоидов происходит быстрее, и начинается мужская функциональная фаза, за ней следует женская, за-

тем — опять мужская, и так, при благоприятных условиях, за первый год жизни, до осени, успевает пройти вторая женская или даже третья мужская фаза.

Нельзя обойти молчанием и вопрос об определении пола у морского червя — бонеллии, изученный Бальцером. Самки бонеллии представляют собою сливообразных животных с длинным хоботом. Для всех зародышей, выходящих из яиц этого червя, возможность превращения в самцов и самок одинакова. Большинство из них по вылуплении садится на хобот матери или другой самки, ведет паразитический образ жизни в дальнейшем превращается в самцов, которые переходят в половые пути самки и продолжают там жить в качестве паразитов. Если же личинка остается жить свободно, она превращается в самку. Если же паразитную личинку, которая уже жила некоторое время на хоботе, снять с него, то в дальнейшем она разовьется в интерсекса с более или менее ясно выраженными чертами одного или другого пола.

Причины определения пола у бонеллии еще не разрешены, но рядом исследователей, в частности Гольдшмидтом, доказано, что развитие зародыша в самца вызывается веществами, выделяемыми хоботом самки.

Итак, мы рассмотрели одну из несомненно увлекательнейших глав биологии — главу о причинах определе-

ния пола. Как мы видели, проблема пола в основном уже разрешена, но встречается много отклонений от обычного механизма формирования пола, и многие явления все еще остаются неразгаданными.



Типы гинандроморфных особей у насекомых: слева — насекомые — *Pseudomethoca canadensis* справа — муравей — *Myrmica scabrinervis*.

## ПРИЧИНЫ ГЛУХАРИНОЙ ГЛУХОТЫ

Н. РЫКОВ

Наиболее интересный способ охоты на глухаря основан на знании одной любопытной особенности его жизни. Очень рано весной, когда появляется первое весеннее солнце, глухарь начинает петь свою короткую песенку. С этой поры его обычная жизнь резко меняется; еще одна опасность, новая и очень часто роковая, начинает грозить ей.

В течение всей северной зимы глухарь живет по моховым, поросшим сосной болотам; днем он частенько путешествует по снегу, щиплет хвою сосны — почти единственную зимнюю пищу, ночью же лежит, зарывшись в снег, в особой глухариной „лунке“. Выдающий его присутствие печатный след на снегу очень часто приводит к этой лунке то охотника, то пронырливую лисицу, но трескучий мороз все-таки гонит его сюда. С наступлением весны, когда начинает таять снег, а утренники заставляют застывать его верхнюю кору, — глухарь покидает лунки. Наступает пора токовой жизни, бурного проявления птичьих инстинктов, связанных с продолжением вида.

Глухарь начинает возбуждаться еще зимой, когда признаков наступающей весны еще совсем незаметно. По утрам, перед самым рассветом, иногда при свете северного сияния, слышится в лесу его первое неуверенное шелканье. Старые бородачи глухари по утрам начинают бегать по снегу, чертя своими крепкими крыльями. От такого черченья на снегу параллельно следу остаются широкие борозды. Боры и сосновые болота в это время звенят от ударов крыльев, и эхо раскатиисто вторит их громовым взлетам. У охотников это время — начальная стадия глухариного тока — носит специфическое название: „время черченья“.

Для северной полосы — это примерно середина марта. Настоящий ток начинается в начале апреля, к концу его достигает наивысшего разгара

и примерно с 20-х чисел мая (иногда захватывая первые числа июня) быстро замирает.

Процесс нормального токования в общем протекает следующим образом. Когда зайдет солнце, издалека бывает слышно, как где-то в глубине леса, то тут, то там, шумно взлетают глухари; затем в различных местах начинают раздаваться скрипяще-хрюкающие звуки, напоминающие звук „кёрвэрк“. После этого обычно на некоторое время наступает глубокая тишина. Затем, когда сумерки начнут сгущаться между 10—11 ч. вечера, „перехрюкнувшись“ глухари начинают тихонько потёкивать. Звук этот, слагающийся из однотонных слогов „тэ-кэ“, напоминает дальние удары дровосека или удары друг о друга двух сухих палочек. Звуки все растут; к ним присоединяются все новые — и вдруг весь лес начинает гудеть, как растревоженный шмелиный улей или хор кузнечиков в летнюю ночь.

Перед началом тока глухарь обязательно взлетает на дерево,<sup>1</sup> чаще всего взгромоздясь на самую верхушку его. Из древесных пород он предпочитает сосну; токование на других деревьях является более редким.

Взлетевши, глухарь сидит несколько минут неподвижно, осторожно всматриваясь и вслушиваясь. Начинает он свой ток, когда налицо полная безопасность. Перед этим он, несколь-

<sup>1</sup> Исключения из этого правила чрезвычайно редки, но возможны. Так, один крестьянин мне рассказывал, что ему случайно во время весеннего половодья удалось натолкнуться на огромный ток, глухари которого, почти все поголовно, токовали на высоких кочках, окруженных водой.

Иногда в начале токового периода глухари токуют на насту, все время передвигаясь с места на место. В таком токовом путешествии их нередко сопровождает „дамская“ свита — 2—4 самки. Если к глухарю приближается охотник, самки прекрасно слышат это и стараются увлечь глухаря за собой. Последний же, не понимая, в чем дело, начинает азартно петь, стремясь удержать бегущих самок.

ко раз вытягиваясь, зычно кричит: „керь-эрък“. Получив такой же ответ с других мест тока, он чувствует безопасность и начинает тихонько потекать.

С первыми звуками песни фигура глухаря принимает своеобразную осанку: шея вытягивается с небольшим наклоном вперед, крылья отвисают и несколько отстают от тела, хвост округляется, поднимаясь вертикально. Постепенно он начинает вздрагивать в такт песни, которая, учащаясь, переходит в бурную руладу, и наконец, подбрасываемый страстной судорогой, кончает ее сильным звенящим звуком.

Песню его можно выразить своеобразной диаграммой.

Пение 5—10 сек.

Период текания... Период скирканья (треск)...

Пауза

5—10 и

больше секунд секунд

Отдельное звено токования 15—20 сек.

Песня передается словами так:

„Тэ-кэ!.. тэ-кэ!.. тэ-кэ!.. (теканье, все учащающееся к концу и переходящее в трель) кичивря-кичивря-кичивря!..“

Все токованье складывается из отдельных звеньев, повторяемых по определенному шаблону. Каждое звено включает в себя самую песню и паузу, следующую за ней. Эти паузы и песни чередуются друг за другом непрерывно, как звенья цепочки. Сама песня, длящаяся не более 5—6 сек., в свою очередь распадается на два периода: первоначально звучат отдельные тэкающие звуки, в совокупности составляющие период теканья; за ним идет трель песни. Этот последний период, за свои характерные звуки носящий еще название „периода скирканья“, сопровождается, особым, только глухарю присущим явлением — абсолютной глухотой. Даже выстрелы, производимые рядом, не применяются им в это время. Возможно, что именно этой особенности глухарь и обязан своим именем.

Вопрос о причинах глухоты глухаря имеет значительную давность. Предположения и высказывания относи-

тельно этого исключительного биологического явления мы находим еще у старых корифеев естествознания; новейшая литература нового в этом вопросе не дает.

Простейшим и наиболее естественно возникающим объяснением названного явления можно считать высказываемое многими старыми исследователями, в частности — проф. Гааке мнение, что причину глухоты глухаря в период скирканья надо искать в его сильном половом возбуждении. Однако правильность такого предположения сомнительна. Присмотревшись внимательно к другим представителям животного мира, можно заметить, что среди них нет ни одного, которого половая страсть не возбуждала бы. Кроме того, не находит объяснения с точки зрения такого предположения и то обстоятельство, почему половое напряжение оказывает парализующее влияние только на слух, тогда как остальные чувства, как показывают наблюдения, в это время, наоборот, особенно обострены. Таким образом, старинное предположение о затормаживании слуховых центров необоснованно.

Другие предположения ищут разрешения вопроса в анатомо-физиологических особенностях глухариного уха. Одно из них, высказанное Вурмом, говорит, что причины глухоты глухаря кроются во внутреннем ухе его, в том что особая складка на стенке барабанной полости его при наполнении кровью набухает, выпячивается в полость уха и закрывает слуховой проход. По мнению указанного автора, такое взбухание происходит от прилива крови к голове во время половой песни.

Возражением против этой теории является недоказанность явления застоя крови. Наблюдающееся усиление сердечной деятельности, видимо, является фактором, оказывающим обратное влияние. Кроме того, эта теория находится в противоречии с законами механики, согласно которым с увеличением скорости движения жидкости уменьшается ее давление на стенки. Правда, законы механики не всегда являются определяющими при объяснении того или



иного биологического явления, подчиняющегося физиологическим факторам, тем не менее это соображение необходимо иметь в виду.

Но так как точно такая же складка на стенке барабанной полости внутреннего уха, какую мы наблюдаем у глухаря, имеется и у других куриных, явления глухоты у которых мы не наблюдаем, Вурм ищет объяснения этому явлению в совместном действии набухающей складки и костного отростка нижней челюсти. Этот отросток, достигающий огромных размеров только у глухаря, в момент токовой песни, когда рот последнего бывает широко открыт, меняет свое обычное положение, давит на слуховой проход, закупоривая его. Однако и это объяснение не вполне удовлетворительно — рот глухаря открыт широко не только в момент трели, но и в момент частого тэканья, однако слух его в это время, как известно, еще весьма остер.

Современник Вурма — Швальбе также на основании анатомических данных приходит к несколько иному выводу. Даваемое им объяснение причины глухоты сводится к факту нагнетания воздуха через Евстахиевы трубы. На прилагаемом рисунке схематично представлено соединение уха



Схема ухоголоточной связи.

с глоткой. Объяснение Швальбе заключается в следующем: во время песни происходит закрывание отверстий Ев-

стахиевых труб; воздух, заключенный в них, сжимается и начинает давить на стенки; давление распространяется в среднее ухо и вызывает выпячивание барабанной перепонки наружу, благодаря чему слуховые косточки, у птиц сросшиеся в одну, растягивая связки, отходят от соответствующих мест прикрепления, и звук, попадающий извне, воспринимается лишь барабанной перепонкой, не проводя его в лабиринт, к слуховому нерву.

В качестве возражения Швальбе Вурм выдвигает положение о невозможности такого нагнетания воздуха при открытом рте; между тем это может наблюдать каждый на себе, когда аналогичное явление наступает в момент зевания.

Присоединяясь, несмотря на жестокую критику, к теории „нагнетания“, я со своей стороны считаю, что причины проявления его только у глухаря лежат в особенностях глухаринной песни. Звук, издаваемый глухарем во время трели, не только голосовой, т. е. его производят не только голосовые связки; в нем принимают участие и стенки глотки, придающие ему характерную особенность. Это-то и создает впечатление, будто глухарь давится. Похожие на шипенье звуки, которые издает глухарь при виде собак, также очевидно возникают при активном участии стенок глотки и вызывают аналогичное явление: мускулы стенок глотки, сокращаясь, суживают отверстие Евстахиевых труб, и давлением воздуха барабанная перепонка выпячивается наружу.

Если принять это положение, то станет вполне ясным, почему свободное приближение человека к так наз. „крехтунам“ невозможно; они издают звонкие голосовые звуки, не напрягая мускулов глотки, почему слышат превосходно, хотя рот их, а стало быть и проход, бывает открыт так же широко, как при нормальной трели, и набухающая складка так же, очевидно, подвержена изменениям.

Но независимо от того, как мы объясним явление глухоты, оно для нас интересно своей исключительной целесообразностью. Несколько секунд абсолютной глухоты, настолько силь-

ной, что выстрел, производимый возле, если он только не причиняет глухарю физических повреждений, не воспринимается последним, дают возможность охотнику подходить к глухарю на расстояние 20 шагов и даже ближе.

Будучи крайне нецелесообразным, явление это до тех пор, пока человек не открыл его не причиняло глухарю большого вреда, благодаря чему и было сохранено естественным отбором. В настоящее же время оно способствует вымиранию глухаря.

Совпадение во времени глухоты с песней, несомненно подтверждая тот факт, что причины глухоты кроются в особенности ухлглоточной связи, в то же время является средством, обеспечивающим верную добычу охотника. Слыша песню, опытный охотник почти наверное берет глухаря.

Самый звук песни слышен на недалеком расстоянии. В обычную тихую погоду его можно различить шагов за 400—500 и больше; по ветру его заносит дальше, но против ветра, особенно когда шуршат деревья, он слышен чрезвычайно плохо. Самая трель, слагающаяся из своеобразных щебечущих звуков, издали напоминает незвучные трели жаворонка или скрип дрозда-дерябы (трещетки), с которым часто и путают глухаря неопытные охотники.

Таково поведение самца. Половое стремление самки выражается несколько иначе. На призывную песнь самца она отвечает протяжными, зычными криками, напоминающими крик кур. С разных сторон болота слетаются они или приходят к месту тока, протяжно крича.

Стоит только появиться вблизи токующего глухаря одной из самок, как он тотчас же слетает на землю и, продолжая токовать, оплодотворяет самку.

Так как глухари токует довольно разрозненно, то драки между ними бывают сравнительно редко но если они происходят, то отличаются большим упорством. Шум их драки, словно дружное похлопывание кожаными рукавицами дюжины дровосеков, долетает из жутких сумерек ночи, из глыбины мохового болота. Говорят, что

при этом бойцы увлекаются настолько, что их в это время можно бывает взять прямо руками.

Местом тока большею частью являются районы, поросшие сосной, причем и в этих местах заняты токами бывают только определенные участки, чаще всего — опушки, места ягодников и другие укромные уголки, в которых обычно глухарей меньше всего тревожат. Ток происходит ежегодно почти в одних и тех же местах; даже при внимательном изучении трудно заметить какую-либо миграцию (перемещение) их. Внешними признаками места тока служат следы глухарей на снегу, следы черчения, кучи помета под соснами и обрывки основных веток, валяющиеся на земле, под сосенками.

Место тока, в сущности говоря, является и местом кормежки. Поэтому глухарь, кончивши ток, или дремлет тут же на сосне, пощипывая сосновые иглы, или слетает на землю, чтобы поискать прошлогодних ягод, но как только подходит время токования, он вновь взлетает на первое попавшееся дерево и издает свой призывный клич.

В свое время спорным вопросом был вопрос о так называемых токовицах. Раньше полагали, что ток открывается и держится одним старым глухарем — самым сильным и самым „властным“ в данной местности. От этого глухаря, по старым убеждениям, зависело все благосостояние тока, и со смертью его ток разваливался.

Более поздними исследованиями было установлено, что в действительности таких токовиц нет, и что во временном глухарином сообществе особого вожака не имеется.

В свое время неясен также был вопрос о вечернем токе. На личном опыте мне пришлось убедиться, что вечерний глухариный ток бывает так же хорош, как и утренний.

Охота на вечернем току почему-то производится редко. Обычно охотники вечером лишь подслушивают, где взлетают глухари. Однако, это не значит, что охота в это время невозможна. Такое убеждение сложилось очевидно лишь потому, что вечерний

ток начинается сравнительно поздно— в абсолютных ночных сумерках— и даже при большом терпении трудно бывает его дожидаться. Глухари и взлетят, и перекликнутся, и вновь затихнут, так что получается впечатление, будто все кончилось—и вдруг, неожиданно, когда появляется уже луна, начинается дружный ток, длящийся 1—1½ часа.

Охота производится так: охотник, пользуясь особенностью глухарининой песни, подбегает к глухарю в момент скирканья. Так как в это время глухарь абсолютно ничего не слышит, то подпускает охотника весьма близко. За время трели охотник успевает сделать 3—4 шага, после чего неподвижно замирает. Глухарь в это время видит нормально; поэтому подходить к нему нужно под прикрытием деревьев. Обычно при первом же выстреле ток замолкает, но охотник, зная это, стреляет под трель поющего рядом глухаря, и этот, продолжая петь, так как он выстрела не слышит, заражает своим азартом других. Таким образом в зарю можно бывает подойти на хорошем непуганом току к 4—5 глухарям.

Такова примерно общая картина глухариного тока. Рассматривая явление токований как положительное биологическое явление, помогающее

разыскивать полигамному самцу (т. е. самцу, оплодотворяющему нескольких самок) особей другого пола и тем самым продолжать вид, мы с полной очевидностью должны констатировать, что явление глухоты совершенно не обязательно должно сопровождать явление тока, но в процессе эволюционного развития данного вида оно возникло в связи со специализацией его токовых рефлексов и соответствующих аппаратов. Биологическая половая специализация положительного порядка при переразвитии ее перешла в отрицательную специализацию.

Появление глухоты, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями глухаря, в связи с явлением токований имеет безусловно и ряд более глубоких биологических предпосылок, вызвавших его.

Подводя итог всему изложенному, мы можем сказать, что главной исторической (биологической) причиной глухариной глухоты является его токовая специализация; анатомо-физиологическая основа, обуславливающая проявление глухоты, особо функционирующий ухоглоточный аппарат.

Так, кажется нам, необходимо разрешить вопрос о причинах этого единственного в своем роде любопытнейшего явления.



# Д Ж Е М С У А Т Т

1736—1819

(к двухсотлетию со дня рождения)

П. ЗАБАРИНСКИЙ

19 января 1936 г. мировая техническая и научная общественность отмечала 200-летний юбилей со дня рождения знаменитого английского изобретателя — Джемса Уатта, с именем которого связано создание современного парового поршневого двигателя.

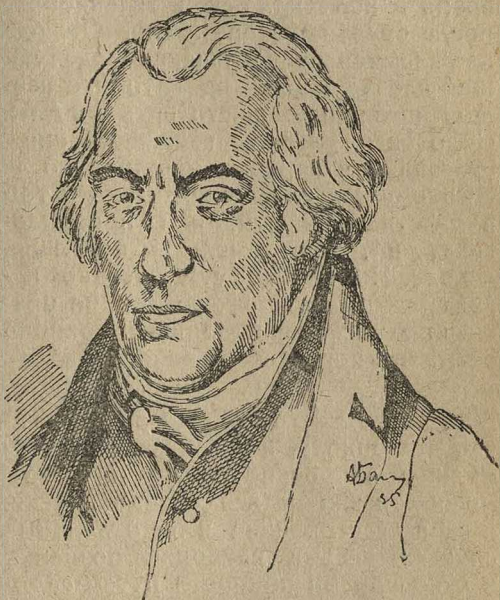
Значение изобретений Уатта чрезвычайно велико, как весьма значительны ближайшие социально-экономические последствия этих изобретений.

Уатт не только внес принципиальные усовершенствования в паровую машину, впервые придав ей современный вид и повысив ее экономичность, — в его руках паровой двигатель, применявшийся до того времени почти исключительно для обслуживания водоподъемных насосов, превратился в универсальный двигатель крупной промышленности.

Паровая машина Уатта появилась в начале последней четверти XVIII в. — в самый разгар технического переворота в важнейших отраслях английской промышленности, выразившегося в замене ручного, ремесленного труда — машинным производством. Будучи как бы завершающим звеном этой промышленной революции XVIII в., машина Уатта в свою очередь послужила исходным пунктом дальнейших глубоких технических и экономических сдвигов. Она явилась для молодой капиталистической промышленности мощным механическим двигателем, который, по выражению Маркса („Капитал“, I, 285) „потребляя уголь и воду, сам производит двигательную силу и действие которого находится всецело под контролем человека“.

Таким образом, нарождающаяся купная фабричная промышленность была освобождена от тех стеснений, которые налагало на нее применение

других двигателей — ветряных мельниц, вододействующих колес, конных приводов и, наконец, двигателей, приводимых в действие мускульной силой человека. С изобретением паровой



Джемс Уатт

машины Уатта были созданы предпосылки не только для все расширяющегося применения машин и дальнейшей механизации производства, но и для необычайно быстрого укрупнения предприятий и связанного с этим процесса концентрации капитала.

Ознаменовав своим появлением революцию в промышленности, паровая машина с изобретением паровоза и парохода произвела полный переворот и в средствах транспорта и передвижения. На протяжении большей части прошлого века она оставалась важнейшим элементом энергетической базы индустрии и транспорта и сохраняет свое значение до

сих пор, хотя появление двигателей внутреннего сгорания, электромоторов, паровых и гидравлических турбин и ограничило ее безраздельное господство в качестве механического двигателя.

Деятельность Уатта представляет исключительный в истории техники пример сочетания выдающегося изобретательского гения, конструкторских дарований и глубоко научного подхода к разрешению технических проблем. Замечательно, что многие из его идей далеко опередили свое время и получили осуществление уже после смерти изобретателя. Отнюдь не являются преувеличением следующие слова одного из авторитетнейших инженеров нашего времени А. И. Сидорова: „Все усовершенствования, сделанные в паровых машинах после Ньюкомена, или сделаны Уаттом в действительности, или предположены им, или имелись им лишь в виду. Но ничего существенно нового к этому мы за сто лет не прибавили, включая лишь принципы многократного расширения пара“.

Джемс был очень рано отдан в начальную школу, но болезненное состояние здоровья лишало его возможности заниматься систематически, и свои всесторонние и в отдельных случаях весьма глубокие познания в основном он приобрел путем самостоятельной работы.

Уатт чрезвычайно рано ознакомился с основами физических и математических наук, а также прочитал сочинения английского физика Дезагилье, в которых приводилось описание применявшихся тогда паровых водоподъемных машин Сэвери и Ньюкомена. Он интересовался также и другими областями естествознания, очень любил минералогию и медицину; им была собрана богатая минералогическая коллекция и самостоятельно производились анатомические исследования.

В 1754 г. 18-летний юноша отправляется в один из крупных центров тогдашней Шотландии — город Глазго — с целью подыскать себе соответствующую работу. В Глазго Уатт некоторое время работает в качестве

ученика в небольшой мастерской, изготовлявшей различные оптические приборы (главным образом — очки) и производившей починку музыкальных инструментов. Неудовлетворенный этими занятиями, Уатт, заручившись необходимыми рекомендациями, отправляется в Лондон и устраивается здесь учеником сначала у одного часовщика, а затем в довольно крупной технической мастерской известного лондонского механика — Джона Моргана.

Годы ученичества оказались для будущего изобретателя и тяжелой жизненной школой. Он вынужден был терпеть всякие лишения, чтобы прожить на ничтожную сумму, присылавшуюся ему родителями, из которой львиную долю приходилось уплачивать хозяину мастерской за обучение.

Благодаря личным связям Уатту удалось устроиться механиком при Глазговском университете. На обязанности Уатта лежало изготовление и починка различного рода физических, геодезических, астрономических и иных научных приборов для университета; ему было предоставлено помещение для мастерской и разрешено было открыть небольшой магазин для получения заказов и продажи собственных изделий. Это предприятие постепенно расширялось. В 1764 г. Уатт, к тому времени уже семейный, вступил в компанию с неким Крэгом, обладавшим небольшим капиталом, что позволило еще более расширить предприятие и увеличить круг заказчиков.

Пребывание в Глазго и связь с университетскими кругами сыграли огромную роль в формировании Уатта как ученого-исследователя и вместе с тем положили начало его изобретательской деятельности. Уатт продолжает усиленно работать над пополнением своих знаний; он знакомится и поддерживает дружеские отношения не только со студентами университета, но и с рядом выдающихся ученых. Здесь же он знакомится с известным английским физиком Блеком, открывшим явление так наз. скрытой теплоты парообразования, знание которого сыграло важнейшую роль в изобретении Уатта.



Сохранились многочисленные отзывы об Уатте лиц, пораженных его глубоким и разнообразным знанием в самых различных областях естествознания. „Я думал встретить простого рабочего, а познакомился с настоящим ученым“, говорил об Уатте один из его современников. Уатт сочетал свои знания с непревзойденной скромностью характера, трудолюбием, настойчивостью и работоспособностью.

Опытами с водяным паром Уатт занимался еще в 1760 г., но серьезным занятиям паровой машиной было положено начало в 1763—1764 г., когда Уатту пришлось производить починку небольшой модели так наз. машины Ньюкомена для физического факультета Глазговского университета. Машина Ньюкомена представляла собою особый тип парового, вернее, атмосферного двигателя, применявшегося в то время для приведения в действие водоподъемных насосов. Основной частью машины Ньюкомена являлся расположенный вертикально большой открытый сверху цилиндр, в котором двигался поршень. Последний при помощи цепи присоединялся к концу коромысла-балансира, другой конец которого соединялся со штангой одного или нескольких насосов. Грузы на обоих концах балансира были рассчитаны так, что при нормальном положении его конец, соединенный с насосом, стремился опуститься вниз, а поршень занимал некоторое верхнее положение. При пуске в цилиндр пара он вытеснял находящийся здесь воздух и заполнял все пространство под поршнем. Затем, из специального водонапорного бачка внутрь цилиндра вливалась холодная вода. Это вызывало сгущение — конденсацию пара, благодаря чему под поршнем образовывалось сильное разрежение. Тогда под действием атмосферного давления поршень с силой опускался вниз, увлекая за собой один конец балансира; другой же конец поднимался и приводил в действие насос. При пуске следующей порции пара, давление которого почти равнялось атмосферному, давление по обе стороны поршня уравнивалось, и под действием грузов балансира возвращался в прежнее положение,

поршень же поднимался вверх. Таким образом, чередуя операции впуска пара в нижнюю часть цилиндра и его последующей конденсации, можно было заставить поршень двигаться вверх и вниз, и, приводя в качение балансира, производить откачку воды.

Машины Ньюкомена, получившие название атмосферных, так как рабочий ход здесь совершается за счет давления атмосферы, имели в XVIII в. сравнительно широкое распространение, главным образом, в горном деле, при водопроводах, разного рода гидротехнических сооружениях и т. д. Однако этот двигатель обладал рядом существенных недостатков: он мог применяться лишь при приведении в действие обыкновенных насосов и таких механизмов, в которых необходимо было совершение прямолинейного возвратно-поступательного движения; он не мог получить применения для обслуживания различного рода станков и других машин, которые нуждались во вращательном — ротационном движении. Кроме того, так как давление атмосферы — величина ограниченная, равная примерно 1 кг на каждый квадратный сантиметр, то для увеличения мощности машины приходилось придавать цилиндру и всем остальным частям огромные размеры (в крупнейшей установке этого рода высота цилиндра достигала 3,2 м, при длине хода поршня 2,8 м и его диаметра 1,8 м). Наконец, весьма существенным недостатком атмосферных машин была их неэкономичность — они потребляли огромное количество топлива (до 25 кг на 1 лощ. силу в час). Все эти недостатки с особенной остротой стали ощущаться в Англии к середине второй половины XVIII в., когда в результате введения в английскую промышленность разного рода машин она потребовала удобного и экономичного двигателя, пригодного для обслуживания токарных, сверлильных, ткацких, прядильных станков и т. п. рабочих машин, требовавших равномерного вращательного движения.

Занимаясь починкой модели машины Ньюкомена, Уатт был поражен огромным количеством расходуемого в ней

пара и топлива. После длительных опытов, пользуясь указаниями физика Блэка, Уатту удалось установить, что столь значительные тепловые потери в машине Ньюкомена проистекают от того, что здесь в одном и том же сосуде — цилиндре — пар должен и производить свою работу и затем охлаждаться. В результате теплового обмена между свежим паром и стенками цилиндра, поочередно то нагревавшимися до температуры пара, то охлаждавшимся до температуры впрыскиваемой воды, количество расходуемого пара невероятно увеличилось. Исходя из этих наблюдений, Уатт пришел к правильному выводу, что для уменьшения расхода топлива необходимо поддерживать цилиндр все время одинаково теплым, а конденсацию пара производить в особом сосуде — конденсаторе. Вместе с тем Уатт отказался от использования давления атмосферы, заменив его давлением пара.

Специально предпринятыми опытами Уатт проверил правильность своих соображений и убедился в том, что введение отдельного конденсатора действительно значительно уменьшает расход пара и топлива.

Уатт совершенно не располагал средствами для практической реализации своего изобретения. Ему удалось заручиться поддержкой некоего Ребука — владельца крупного железоделательного и машиностроительного завода в Карроне. В 1769 г. Уаттом и Ребуком был взят патент на „способы уменьшения в огненных машинах потребления пара и вследствие этого топлива“ и было приступлено к постройке машины больших размеров. Однако понадобилось несколько лет, прежде чем удалось добиться окончательного успеха. Первая машина, построенная на Карронском заводе, оказалась неудачной, и дальнейшие работы пришлось вскоре совершенно приостановить вследствие финансового краха Ребука. Из-за недостатка средств Уатт вынужден был заниматься посторонними работами в качестве инженера по постройке судоходных каналов. Одно время он был близок к полному отчаянию и собирался вовсе отказаться от реализации своего изобретения.

Лишь в 1773—1775 гг. изобретателю удалось при содействии предпринимателя того времени — Болтона осуществить свое изобретение. Первая машина была построена на заводе Болтона в 1774 г.; при испытании она сразу же показала вдвое меньший расход угля, чем машины Ньюкомена. Этот успех обнадежил Уатта и Болтона. Были предприняты шаги к продлению патента и приступлено к постройке новых машин на знаменитом впоследствии заводе в Сохо, близ Бирмингама.

Первые двигатели Уатта, строившиеся на основании патента в 1769 г., представляли собой так наз. машину простого действия, работа которой совершалась следующим образом. В закрытый сверху вертикальный цилиндр впускался поверх поршня пар; в это время нижняя часть цилиндра при помощи специального клапана и паропровода соединялась с холодильником-конденсатором, в котором особым насосом и водяным охлаждением поддерживались все время разрежение и низкая температура. Своим давлением пар заставлял опускаться поршень вниз; поршень же был соединен с балансиrom машины. Когда поршень занимал нижнее положение, сообщение с конденсатором и котлом прекращалось, а при помощи специального приспособления устанавливалось сообщение между верхней и нижней частями цилиндра, благодаря чему давление по обе стороны поршня уравнивалось, и под действием специальных грузов, как и в машине Ньюкомена, балансир принимал прежнее положение, поднимая поршень. Затем сообщение между верхней и нижней частями цилиндра прекращалось; в верхнюю часть его вновь пускался свежий пар, а нижняя опять соединялась с конденсатором; здесь опять создавалось разрежение, и под давлением пара поршень двигался вниз.

Как видим, в машине Уатта действие атмосферы было вовсе устранено, но пар производил работу лишь по одну сторону поршня, почему эта машина и получила название машины простого действия.

Новый двигатель Уатта сразу же дал большую экономию в расходе топлива по сравнению с атмосферной

машиной, уменьшив втрое количество потребляемого угля. Благодаря этому Уатт и Болтон получили крупные заказы от ряда владельцев копей и рудников. Они соглашались брать на себя установку своих машин, выговаривая в виде вознаграждения  $\frac{1}{3}$  стоимости съэкономленного топлива.

Однако при всех ее преимуществах машина Уатта, подобно атмосферной машине, могла с удобством применяться попрежнему только для приведения в действие различного рода насосов, воздуходушных мехов и т. п.

Добившись успеха с применением конденсатора и устранением атмосферного давления, Уатт занялся вопросом о сооружении машины, дающей непрерывное вращательное движение. Таким изобретением, завершившим в известной степени не только работы самого Уатта, но и весь предыдущий этап развития паровой машины, и явилась так наз. машина двойного действия, которую практически удалось осуществить в 1782—1784 гг.

В машине двойного действия пар впускается и работает поочередно по обе стороны поршня, как это имеет место во всех современных паровых поршневых машинах. В то время как в одну половину цилиндра впускается свежий пар, другая присоединяется к конденсатору; здесь создается разрежение, и пар, расширяясь, передвигает поршень.

Одновременно с осуществлением принципа двойного действия Уатт блестяще разрешил задачу получения непрерывного вращательного движения. Для преобразования качательных движений балансира в непрерывное вращательное движение рабочего вала Уатт воспользовался сперва специальной системой зубчатых колес, так наз. планетарным механизмом, а затем применил обыкновенный кривошип.

Весьма важным изобретением Уатта является механизм для соединения штока поршня с кольцом балансира. В атмосферной машине и в машине простого действия рабочий ход поршня совершался лишь при его движении вниз, и соединение с балансиром могло не быть жестким — для этого применялась цепь. В машине двой-

ного действия, где оба хода поршня должны были быть рабочими необходимо было жесткое соединение, чтобы можно было передать рабочее усилие от поршня к балансиру. Осуществление этого представляло большую трудность, так как конец качающегося коромысла описывает дугу, а шток поршня движется по прямой линии. Гениальным решением этой труднейшей кинетической задачи явился изобретенный Уаттом механизм — так наз. параллелограм Уатта, при помощи которого удалось жестко соединить движущийся по дуге конец балансира с прямолинейно движущимся концом поршневого штока.

Для регулирования хода машины Уатт ввел маховое колесо и специальный регулятор, при помощи которого автоматически изменялось поступление пара в цилиндр в зависимости от замедления или ускорения хода машины.

Уаттом также был введен метод измерения мощности в лошадиных силах и изобретен специальный прибор — так наз. „индикатор“, при помощи которого можно получать на бумаге графическое изображение связи между давлением пара в цилиндре и положением поршня. Этот прибор в несколько усовершенствованном виде до сих пор остается необходимым средством для рационального ухода и изучения работы всех поршневых машин (двигателей, насосов, компрессоров и т. д.).

Изобретения Уатта не только сделали паровую машину более экономной (коэффициент полезного действия достигал  $3\frac{1}{2}\%$ ), но открыли ей в качестве двигателя доступ почти во все области производства. Уже в 1795 г. в Англии количество уаттовских машин, установленных на текстильных фабриках, достигало 50, а в доменных и кузнечных цехах — 9. Общее количество двигателей, установленных Уаттом и Болтоном с 1785 по 1800 г., когда истек срок их патента, составляло для Англии 223 машины, общей мощностью в 3000 лошадиных сил. Сюда нужно добавить большое количество двигателей, вывезенных за границу.

В самом конце XVIII и в начале XIX в. двигатели Уатта появляются и в России, хотя сведения о них здесь имелись гораздо раньше, а в 1770—1773 г. русским правительством предпринимались неоднократные попытки пригласить Уатта в Россию.

Разумеется, двигатели Уатта были еще далеки от совершенства; их важнейшими недостатками были низкое давление пара, наличие тяжелого балансира, крайне несовершенное устройство котла и т. д. Еще при жизни Уатта, после окончания срока патента, рядом изобретателей были внесены важные усовершенствования в паровую машину: высокое давление, многократное расширение пара, золотниковое парораспределение, безбалансирная передача на вал, новые конструкции котлов и мн. др. Еще большие успехи были достигнуты в XIX в. в связи с развитием термодинамики, давшим возможность научно подойти к решению ряда вопросов относительно целесообразного устройства паровой машины. Эти усовершенствования, по удачному выражению одного крупного историка техники, превратили паровую машину в подлинное сердце капиталистической индустрии, которым она оставалась до тех пор, пока она не была оттеснена на второстепенное место двигателями внутреннего сгорания, паровой и гидравлической турбиной, наконец, электрическим мотором.

Выдающийся изобретательский гений Уатта проявился не только в усовершенствованиях, внесенных им в паровую машину. Ему принадлежит и в других областях ряд изобретений и открытий, многие из которых сами по себе могли бы составить славу своему автору.

Еще в начале своей самостоятельной деятельности Уатт изобрел копировальную пресс, такой же конструкции, как и применяемые в настоящее время. Несколько позднее он изобрел прибор, названный им „эйдораф“, для копирования скульптурных произведений в натуральном и уменьшенном виде. Уатт много занимался весьма модной тогда проблемой — изобретением счетной машины, и один из первых добился здесь успеха; одна из

построенных им счетных машин сохраняется в Лондонском музее знаний. Им же были введены логарифмические счетные линейки для облегчения вычислений при проектировании машин, строившихся на заводе в Сохо; эти линейки широко были распространены под названием „Сохо-линейки“.

В 1783 г. Уатт впервые применил отопление паром. Он же ввел горячие вальцы, прогреваемые паром, для сушки тканей. Уатту принадлежат ряд идей и проектов, осуществленных впоследствии другими изобретателями. Так, он занимался вопросом о применении паровой машины для движения экипажей, разработал особую конструкцию топки для бездымного сжигания угля, работал над изобретением паровой турбины, занимался вопросами городского и комнатного освещения и т. д.

Исключительное значение имеют работы Уатта в области научной и прикладной химии. Им был введен в Англии в широком промышленном масштабе способ белины тканей при помощи хлора, изобретенный французским химиком Бертолле. Наконец, наряду с такими крупнейшими химиками, как Лавуазье, Пристлей и Кавендиш, Уатт разделяет славу важнейшего открытия — определение химического состава воды.

Уатт был избран членом ряда научных обществ Англии и других стран. Он состоял в переписке и в постоянном общении с рядом выдающихся ученых своего времени.

Уатт умер в 1819 г. Задолго до смерти, в 1800 г., он отошел от дел, передав их сыну, и поселился в своем небольшом имении близ Бирмингама.

Заслуги Уатта еще при жизни получили всеобщее признание. Впоследствии о нем была написана огромная литература. Сохранилась обширная переписка, чертежи; модели и др., рисующие многообразную деятельность Уатта как ученого, инженера, изобретателя и предпринимателя. Память о нем увековечена несколькими памятниками, из которых самый замечательный — огромная мраморная статуя работы знаменитого скульптора Чендри — поставлен в Вестминстерском аббатстве в Лондоне.

# Съезды и Конференции

## С Е С С И Я А К А Д Е М И И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК им. ЛЕНИНА

М ПРУЦКОВА, ученый специалист ВИРа

В развитии сельскохозяйственных наук нашей страны конференция Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина явилась существенно-важным этапом, имеющим не временное, а принципиальное значение.

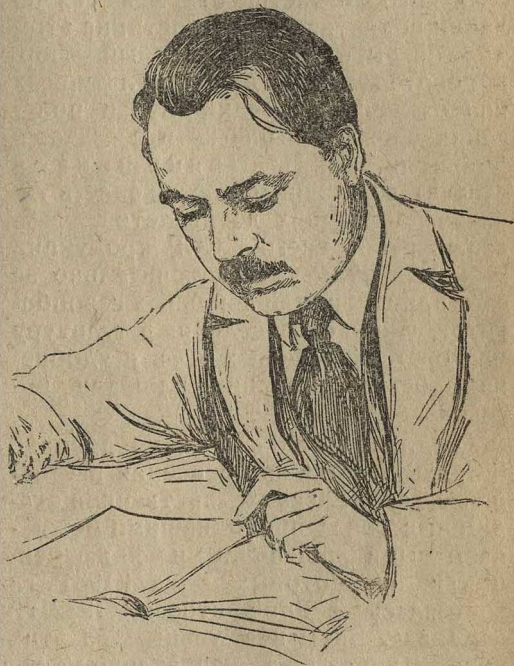
На конференции подведены были итоги и намечены дальнейшие пути развития научных исследований по основным проблемам социалистического сельского хозяйства. Практические достижения науки в этой области были ярко продемонстрированы на совещании стахановцев полей с руководителями правительства и партии, что нашло свое выражение между прочим в награждении лучших представителей ее (науки) высшей наградой — орденом Ленина.

Решения конференции и совещания являются программой действий как для руководителей, так и для рядовых участников быстрого расцвета нашего сельского хозяйства.

*Редакция.*

На сессии Академии сельскохозяйственных наук им. Ленина, состоявшейся в конце прошедшего года, были обсуждены вопросы, привлекающие внимание десятков тысяч агрономов, зоотехников, работников МТС и всех колхозов и совхозов. Среди них прежде всего 2 важнейших вопроса нашего сельского хозяйства: о производстве пшеницы в СССР и племенном животноводстве. Оба эти вопроса, как заявил при открытии сессии президент Академии А. И. Муралов, являются важнейшими звеньями в борьбе за высокий урожай, за точность, за полное удовлетворение потребностей рабочих в высококачественном белом хлебе и мясе.

Сессия заслушала ряд интересных докладов академиков, в которых были подведены итоги достижениям



*Акад. Н. И. Вавилов.*

сельскохозяйственной науки в области производства пшеницы и племенного животноводства и выдвинуты задачи и пути скорейшего внедрения этих достижений в практику колхозов и совхозов.

Академик Н. И. Вавилов в своем обширном докладе ярко показал, какими колоссальными возможностями располагает наша страна в деле расширения производства пшеницы. Советский Союз, занимающий по посевной площади пшеницы первое место в мире, засеяв в 1935 г. 37,2 млн. га,

имеет запасы пшеничных земель в размере около 325 млн. га.

Опыт последних лет по расширению посевов озимой и яровой пшеницы в нечерноземной полосе, выросших за последние 3 года на 2,8 млн. га, говорит об огромных возможностях этого дела в Союзе. География пшеницы в Союзе претерпела большие изменения. На карте мирового размещения посевов пшеницы ярко отражен успех продвижения ее в новые районы Союза. Еще большие возможности расширения производства пшеницы для нашего технически-оснащенного сельского хозяйства открываются по линии поднятия урожайности; на этом должен быть сделан главный упор. В некоторых передовых культурных колхозах уже не редки случаи получения урожая выше 25 ц с гектара. Академик Д. Н. Прянишников считает возможным достижение в течение ближайших десятилетий учетверения для всего СССР продукции зерновых культур исключительно за счет применения правильных севооборотов, широкого введения в культуру многолетних бобовых трав и удобрений (без расширения площади посевов).

Акад. Вавилов в своем докладе останавливается на сравнении настоящей сессии сельскохозяйственной академии с ранее проходившими международными пшеничными конференциями, из которых одна (1931 г.) состоялась в Риме, вторая (1932 г.) в Канаде. Внимание ученых на этих конференциях было направлено на то, чтобы отыскать средства против перепроизводства пшеницы. Это уродливое и дикое для нас направление научной мысли в капиталистическом мире обусловлено общим экономическим кризисом и отсюда резким снижением покупательной способности массового потребителя.

В то время как крах капиталистической экономики в Соединенных Штатах, Канаде, Аргентине, Австралии и других странах ставит исследователя в тупик, — расцвет социалистического хозяйства нашей родины выдвигает перед учеными со всей остротой вопрос: что нужно предпринимать для дальнейшего увеличения

производства пшеницы, для поднятия ее урожайности и качества?

Подводя итоги работам в области селекции пшеницы, акад. Г. К. Мейстер и акад. Н. И. Вавилов отметили, что мы располагаем рядом ценнейших сортов, которые внедряются в колхозное и совхозное производство на больших площадях. Такими сортами по озимой пшенице являются высокоурожайные, с первоклассным качеством зерна, „Украинка“, „Коператорка“ и „Ставрополька № 0328“. „Украинка“ занимает площадь около 5 млн. га, „Лютесценс 01060/10“ и „Лютесценс 0329“ саратовской селекции — мировые рекордисты по зимостойкости. „Гостианум 237“, отличающийся высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, является ценнейшим сортом для степей Украины, Воронежской области и Азово-Черноморского края и должен занять площадь свыше 2 млн. га. По яровой пшенице сорта „Лютесценс 062“ и „Цезиум 0111“ являются космополитами, занимающими громадные площади посевов европейской и азиатской частей Союза.

Мы имеем ценный селекционный и местный материал, который селекционерами США и Канады с большим успехом был использован для введения новых сортов. В США, по данным департамента земледелия, в настоящее время не менее 10 млн. га занято нашими сортами; из них сорт „Харьковский“ или „Турецкий“, занимающий 7 млн. га, является нашей „Крымкой“. Из „Крымки“ также выделен наиболее зимостойкий и засухоустойчивый американский сорт „Канред“. Известные нам сорта яровой пшеницы — „Гарнет“, „Престон“, „Прелюд“, „Риворд“ — получены от скрещивания русской ладожской пшеницы с индийской.

Урожайность селекционных сортов пшениц превышает урожайность местных на 10—40%. Таким образом, осуществление сортосмены на основе сортового районирования является важнейшим средством поднятия урожайности пшеничных посевов. Но существующие в настоящее время сорта не отвечают полностью тем требованиям, которые предъявляет к ним

социалистическое хозяйство; они страдают еще рядом существенных недостатков. Так, влажные районы Северного Кавказа и Украины испытывают большой недостаток в сортах, устойчивых к болезням — ржавчине, головне; рекомендованные сорта „Украинка“, „Кооператорка“ и другие сильно снижают урожай в „ржавчинные“ годы; сорт „Цезиум 0111“ поражается головней; „Лютесценс 062“ в виду осыпаемости его не приспособлен к механизированной уборке.

Академик Осинский и правильно указывал селекционерам на необходимость создания сортов, устойчивых к болезням, чтобы в годы сильного распространения ржавчины, каким были 1933 и 1935 гг., избежать потерь в урожае до 30 и выше процентов.

Академик Марголин с особой остротой подчеркнул вопрос о необходимости выведения сортов, приспособленных к уборке комбайном, так как в ближайшие годы в основных пшеничных районах уборка будет производиться главным образом комбайнами.

Наши суровые климатические условия требуют дальнейшего повышения зимостойкости и засухоустойчивости сортов.

Останавливаясь на вопросе о том, каким методом сейчас должен работать селекционер, акад. Г. К. Мейстер в своем докладе отмечает: „Дальнейшая работа селекционных станций только над отбором чистых линий уже не представляется перспективной“.

Наша советская селекция зародилась лишь в послереволюционный период, и вполне понятно, что первое время внимание ее было направлено преимущественно на выделение наилучших линий из местных хозяйственных сортов.

Чтобы изжить недостатки существующих сортов и вывести сорта, устойчивые к ржавчине, головне, нессыпающиеся и т. д., нужно широко использовать метод гибридизации (скрещивания). Гибридизация открывает огромные возможности улучшения сортов пшеницы путем привлечения мирового сортового богатства, собранного в последнее десятилетие

Институтом растениеводства под руководством акад. Вавилова. Собранная нашими учеными мировая коллекция пшениц насчитывает около 30 тысяч форм. Эти формы изучались в различных природных районах Союза, в результате чего выявились ценнейшие сорта безостых пшениц, недавно еще никому неизвестных. В западной Грузии найден новый интереснейший вид пшеницы — „timoфеевка“, оказавшийся устойчивым к комплексу распространенных болезней и вредителям — ржавчине, головне, мучнистой росе, шведской и гессенской мухам.

В Дагестане, на высоте 2500 м, найдены холодостойкая озимая пшеница и скороспелые яровые.

Советские исследователи установили 650 разновидностей пшеницы, вместо 190, известных крупному специалисту по этому вопросу, английскому ученому Персивалю.

Таким образом, в распоряжении селекционера имеется огромный, исключительно разнообразный и ценнейший по своим качествам мировой сортовой материал пшеницы, позволяющий создавать для социалистического хозяйства высококачественные сорта.

Идя путем отдаленной гибридизации, молодой ученый Н. В. Цицын, работающий на Омской селекционной станции, скрестив пшеницу с пыреем, получил пшенично-пырейные гибриды. Некоторые из этих гибридов оказались многолетними пшеницами. Учение акад. Т. Д. Лысенко о стадийности развития открывает широчайшие возможности использования мировой коллекции в селекции, вооружая селекционера правильной теорией подбора пар при скрещивании.

В результате широкого применения яровизации в селекционной работе сроки выведения сортов должны быть сокращены до минимума. Т. Д. Лысенко на практике доказал возможность выведения сорта методом гибридизации в  $2\frac{1}{2}$ —3 года, вместо старых сроков в 10—15 лет.

В своем докладе „Об итогах работ по яровизации“ акад. Лысенко ярко показал эффективность яровизации как агроприема, направленного к повышению урожайности колхозных по-



Акад. Г. Д. Лысенко.

лей. Если в 1932 г. площадь яровизированных посевов яровой пшеницы составляла 43 тыс. га, то в 1935 г. она достигла уже 2100 000 га со средней прибавкой урожая в 1,17 ц на 1 га. Дружные и более ранние всходы, а также более раннее колошение обуславливают больший урожай яровизированных посевов.

Экономическая выгодность применения яровизации в наших колхозах и совхозах очевидна. Затрата труда на яровизацию посевного материала на гектар равна  $\frac{1}{2}$  трудового дня.

Сессия вынесла решение о необходимости дальнейшего расширения площадей яровизированных посевов. В целях обеспечения организационного и оперативного руководства яровизацией, а также подготовки кадров по технике яровизации, земельными органами должны быть выделены специальные лица — ответственные за указанные мероприятия.

С докладом о „сортосмене и сортообновлении“ выступил акад. П. И. Лисицин.

Акад. Лисицин предложил стройную схему организации семеноводства, в корне меняющую существующие методы работы и широко привлекающую областные, краевые, районные орга-

низации, МТС и колхозы. В областных и краевых земельных управлениях, согласно этой схеме, должны быть созданы такие отделы семеноводства, на обязанности которых должна лежать не только заготовка сортовых семян, но в первую очередь их производство. Этим отделам семеноводства нужно поручить организацию семеноводства первой и второй репродукции. Очень важно добиться высокого уровня в техническом оборудовании семеноводческих совхозов, производящих вторую репродукцию. Здесь нужны крупные капиталовложения. Организацию главного этапа семеноводства — третьей репродукции — докладчик предложил возложить на районы и колхозы путем создания семенных питомников, имеющих конкретные планы семеноводства. Для последних должна быть выделена площадь в 10 млн. га, урожай с которой должен идти исключительно на цели семеноводства; это мероприятие создаст для семеноводства прочную базу.

Специальный доклад акад. П. И. Константинова был посвящен вопросам государственного сортоиспытания, которое является последней и самой важной стадией сложного процесса создания нового сорта. Государственное сортоиспытание дает ответ на вопрос: как поведет себя созданный сорт на совхозных и колхозных полях?

Сложность задач сортоиспытания обязывает подходить к нему со всей серьезностью, как к государственному делу первостепенной важности, являющемуся мостом от узко районной селекции к широкому внедрению сорта в производство.

Нельзя не признать больших достижений селекции и государственного сортоиспытания в деле выведения сортов почти для всех районов Союза. Но настоящий момент требует более углубленной и качественно-повышенной постановки сортоиспытания.

Запутанность семенного дела, о которой говорил тов. Сталин, трудно устранить без правильной научной постановки государственного сортоиспытания, которому до сих пор не уделялось должного внимания. Орга-



низационно оно еще слабо увязано с колхозными хатами-лабораториями, местными селекционными станциями, земельными органами.

Доклады академиков В. П. Мосолова и Н. М. Тулайкова, посвященные агротехнике пшеницы, дали богатейший материал для обеспечения высоких и устойчивых урожаев ее на колхозных полях. Решающее значение в борьбе за дальнейшее повышение урожайности пшеницы имеет правильный севооборот, — подчеркнули оба докладчика. Исходным моментом при построении севооборота является плановое задание по посеву и развитию животноводства. Неправильно составленные севообороты — с высоким процентом зерновых культур — в ряде районов (Украина, Татария и др.) привели к сильному засорению полей и снижению урожая.

Почвы нечерноземной полосы, содержащие мало перегноя, нуждаются в органическом удобрении (навозном, торфяном, в посевах люпина и клевера). Исключительный эффект дают также и удобрения минеральные.

Чтобы нейтрализовать повышенную кислотность северных почв, часто губительно действующую на посевы пшеницы, необходимо проводить известкование их. В 1934 г. было известковано 185 800 га, что следует признать далеко недостаточным.

Акад. Тулайковым было отмечено, что в прошлом не дооценивали значения удобрений в засушливых районах, где они дают особый эффект на фоне яровизации.

Мелкий пахотный слой почв нечерноземной полосы создает мало благоприятные условия для развития пшеницы; поэтому углубление его имеет большое значение. Почвоуглубление производится постепенно (на 1—2 см) и обязательно должно сопровождаться удобрением и известкованием.

Акад. Мосолов отмечает, что с гибелью озимой пшеницы можно бороться правильной агротехникой: своевременные сроки посева, чистые удобренные пары, осушение почвы от излишней воды на севере, а также утепление снегозадержанием на востоке — все это способствует лучшей перезимовке пшеницы. Агротехниче-

ская наука и практика не знают более сильного средства борьбы с пыреем, осотом и другими сорняками, чем чистые пары.

Акад. Тулайков особо подчеркивает значение правильной глубокой вспашки и указывает на те ошибочные установки в прошлом, в результате которых появилась вредная теория мелкой вспашки.

К сожалению, докладчики не представили сессии материалов по агротехнике лучших передовых колхозов, которые добиваются рекордных урожаев пшеницы.

Большое внимание было уделено сессией вопросам племенного животноводства. Были заслушаны доклады акад. А. С. Серебровского — о методах племенной работы, т. С. Ф. Неймана — об искусственном осеменении и метизации стада, акад. Е. Ф. Лискуна — о породном районировании и посмертный доклад акад. М. Ф. Иванова о создании новых пород.

Июньским пленумом ЦК ВКП(б) в 1934 г. были даны основные указания по развитию племенного дела в стране. Констатируя крайне неудовлетворительное использование племенных производителей, ЦК обязал НКзем, НКсовхозов и НКснаб добиться полного использования племенных производителей, ежегодно составлять порайонные планы метизации, производить учет племенного скота, вести племенные записи и наладить работу районных и областных племенных книг. Пленумом было также предложено передать в ведение НКзема племенные совхозы и организовать сеть племенных рассадников, которые должны будут вести селекционно-племенную работу по выведению лучших скороспелых пород и массовому выращиванию племенного молодняка.

Эти важнейшие решения партии определили пути широкого развертывания племенной работы.

Какими же методами, какой техникой должны вестись племенное дело и селекция скота в СССР?

Заимствуя у западных стран все ценное в этой области, мы должны технически и методически поднять

это дело на более высокий уровень, недостижимый при капиталистической системе хозяйства. Наша социалистическая система обеспечивает полностью достижение такого уровня.

Племенное дело в СССР должно развиваться путем сочетания методов широкой, массовой, простой селекции с более усовершенствованными методами селекции и достижениями современной генетики и физиологии размножения.

Акад. Серебровский в своем докладе наметил следующие важнейшие условия, которые должны лечь в основу методики племенной работы: 1) вести работу планоно и в широком масштабе; 2) выбирать наиболее ценных в наследственном отношении производителей и отбрасывать худших; 3) распознавать этих лучших производителей в возможно более раннем возрасте; 4) максимально использовать наследственно-наиболее ценных животных; 5) производить новые скрещивания и вести подбор животных более или менее независимо от нахождения их в тех или иных хозяйствах и, наконец, 6) целесообразно повышать наследственную изменчивость.

В эволюции домашних животных скрытые и редко проявляющиеся наследственные задатки играют большую роль. Располагая материалом по большому количеству потомства, можно систематически наблюдать за этими рецессивными (скрытыми, подавляемыми) признаками наших животных. Для выявления этих признаков необходимо, чтобы наиболее ценные быки систематически скрещивались с большой группой дочерей. При малом количестве потомства такое скрещивание невозможно или недопустимо.

Вскрытие рецессивных частей генотипа важно потому, что некоторые из скрытых и редко проявляющихся наследственных задатков могут дать ценные в хозяйственном отношении наследственные признаки. Кроме того, этим методом можно обеспечить систематическую борьбу с летальными (смертельными) генами. Последнее обстоятельство у нас недоучитывается, между тем как летальные гены часто

приносят большой урон племенному делу.

Акад. Серебровским и группой товарищей, работающих с ним, до последнего времени недооценивалась, хотя и примитивная, но широкая массовая селекция. С этого года они делают необходимый поворот, чтобы возглавить селекционно-племенную работу в совхозах, колхозах и особенно — в госплеменных рассадниках.

Развертывая массовую селекцию, необходимо одновременно стремиться к ее усовершенствованию и приближению к селекции генотипической.

В последнее время при выпуске молодняка и взрослых животных стали даваться дипломы, указывающие на происхождение их. Необходимо, кроме этого, ввести в практику селекционные свидетельства, в которых давалась бы мотивировка причисления данного животного к определенному классу. Такие свидетельства вызовут в колхозах значительный интерес к селекционной работе, а вовлечение колхозников в работу по испытанию и массовому отбору даст большие и благотворные результаты.

Важнейшим вопросом является проблема искусственного осеменения. Тов. Нейман в своем докладе говорит, что из тысячи голов уже создано многомиллионное шерстное овцеводство, и в этом деле искусственное осеменение сыграло исключительную роль. В этом году метизируется 6 000 000 маток; из них 4 000 000 — методом искусственного осеменения. При ручной случке для оплодотворения этого поголовья потребовалось бы 80 000 племенных баранов; при искусственном же осеменении это стадо свободно обслуживается 10 000 производителей. Но этого мало. Наука должна дать такие методы искусственного осеменения, которые не в восемь, а в сто и двести раз повысили бы число потомков. К этому готовятся, создавая новую технику, осваивая ее и воспитывая кадры — и не безуспешно. Так, в этом году в Туркмении М. П. Кузнецов с бригадой практикантов одним племенным производителем осеменяет 4000 маток. Но и этого мало. Мы должны добиться осеменения одним ценным

бараном до 10 000 маток. И это вполне возможно.

По крупному рогатому скоту искусственное осеменение еще не получило широкого применения. Одной из основных причин этого является недооценка подготовки кадров.

В колхозных стадах вместе с коровами находятся бычки-подростки, и не исключена возможность покрытия ими коров. Многие не придают этому значения, покрывают корову племенным быком и получают племенное свидетельство на потомство, а между тем это потомство как-раз и может быть потомством бычка-подростка, оплодотворившего корову раньше. Необходимо колхозников в районах племенных рассадников, допускающих бычков-подростков в стада коров, лишать права на получение племенных свидетельств.

В колхозах нередко можно встретить стада в 80 коров с 5—6 быками. Эти непроизводительные траты необходимо свести к минимуму; рациональней организовывать случайную кампанию, шире применяя искусственное осеменение.

В районах госплемрассадников необходимо к выдающимся производителям прикреплять лучших специалистов; необходимо бороться за то, чтобы в колхозе, районе, области не рождалось ни одного не улучшенного теленка, чтобы от быков-чемпионов получать не менее 400, а от особенно выдающихся — до тысячи телят.

Необходимо усилить работу по вызову овуляции (течки), именно в этом один из мощных рычагов небывалого ускорения темпов создания необходимых нам высокопродуктивных стад. По отношению к кролику и свинье в этом отношении сделано много, но надо научиться вызывать овуляцию у коровы, овцы и особенно — у лошади.<sup>1</sup>

Искусственное осеменение даст возможность значительно быстрее метизировать наши стада.

В основу породного районирования был положен в первую очередь социалистический заказ на животноводческую продукцию, выразившийся

в плане второй пятилетки, в течение которой животноводческая продукция должна сильно возрасти количественно и быть улучшена качественно при одновременном снижении себестоимости. Вторым важнейшим моментом в деле породного районирования является задача превращения потребляющих районов в производящие. В так называемых потребляющих районах нужно обеспечить производство такого количества продуктов, которое полностью обеспечит не только существующее население, но и его прирост.

Исходя из этих установок, и прорабатывался план породного районирования, причем прорабатывался учеными не изолированно, а совместно с огромным коллективом местных земельных и научных работников. Пожелания подавляющего большинства краев и областей включены в новый проект.

Вместо прежних 18, план охватывает уже 30 пород. Это увеличение произошло за счет небольших групп скота, не имеющих общесоюзного значения, но для отдельных областей и краев представляющих известный интерес (примером может служить финский комолый скот, которым дополняются плановые породы Ленинградской области), а также такие породы, как ангельская, красная датская, айрширская и другие, которые раньше планом не охватывались, но аннулировать которые в местах их распространения не желательно, так как с ними проведена ценная работа. Включены в план также некоторые наши местные отродья, как, например, юрьевский скот, казакский и др. Все эти породы имеют второстепенное значение; основными, как и прежде, остаются такие крупнейшие мировые и наши отечественные породы, как симментал, швиц, шортгорн, холмогорка, ярославка, красная немецкая и др.

Акад. Лискун подчеркивает, что основным мероприятием в плане породного районирования является плановое размещение улучшателей. Этими улучшателями, путем метизации местного скота будут созданы новые советские породы, удовлетворяю-

<sup>1</sup> По этому вопросу см. „Вестник знания“, № 10, стр. 763.

щие всем требованиям, предъявляемым к животноводству различными районами нашего обширного Союза.

Посмертный доклад академика М. Ф. Иванова, прочитанный профессором Гребень, был посвящен вопросу создания новых пород овец.

Чтобы улучшить качество грубошерстных овец, у нас широко применяется поглотительная метизация, задачей которой является — путем повторных скрещиваний высокопородных производителей с их потомками вытеснить свойства местной породы и заменить их свойствами этих высокопородных улучшателей. Понятно, что этот процесс очень длителен. Кроме того, климатические и кормовые условия ряда районов снижают производительность культурных пород овец в чистом виде. Поэтому целесообразней является создание, на основе местного материала, новых пород путем соединения ценных качеств местных животных — выносливость, приспособленность к климатическим условиям и т. д. — с качествами культурных овец. Таким путем можно получить новые породы, которые по продуктивности превзойдут местные и окажутся более приспособленными к местным условиям, чем овцы культурных пород.

Гибридизация диких и полудиких пород с грубошерстными породами не дает должного эффекта. Так, скрещивания муфлона с аргали в Аскании-Нова дают грубошерстное потомство. Если же в качестве улучшающей породы будет взята одна из культурных, в частности — меринос, то скрещивание должно дать положительные результаты. Это подтвердили опыты. У некоторых гибридов, полученных таким путем, характер шерсти исключительно мериносовый, без всяких примесей переходного волоса.

В связи с этим акад. Иванов предложил использовать межвидовую гибридизацию для получения овец с мериносовой шерстью, приспособленных к горным районам, ибо использовать чистых мериносов в горных районах невозможно. Но так как получаемые таким путем гибриды дают мало шерсти, было решено создать новый вид гибрида путем обратного

скрещивания полученного животного с мериносом. Такое скрещивание дало положительные результаты. Сейчас эти гибриды испытываются на Северном Кавказе, где будет установлена степень их приспособленности к горным условиям.

Вполне возможно также выведение животных с мериносовой шерстью и курдюком, хотя таких экземпляров получается очень мало: 1—2 на несколько сотен гибридов.

Прекрасно можно закрепить гибриды промежуточного типа каракулей. В Аскании-Нова такие гибриды дают около 20% смушка I класса, а плодовитость достигает 179 ягнят на 100 маток.

Особое внимание при гибридизации необходимо уделять подбору хорошего производителя.

Закреплять полученных гибридов акад. Иванов мыслит главным образом путем родственных скрещиваний (инбридинг), с применением жесткой браковки.

Успех гибридизации зависит прежде всего от удачно выбранных исходных пород, места выведения данной породы, систематической тщательной селекции, опытности и хорошей теоретической подготовки специалистов, ведущих гибридизацию. Последние должны быть там, где проводится гибридизация, потому что процессы выращивания и воспитания гибридов, имеющие огромное значение, требуют неустанного наблюдения.

Академик Т. Д. Лысенко показал на деле пример того, как надо налаживать совместную работу научных учреждений с колхозами. Он теснейшим образом увязал свою работу с хатами лабораториями в колхозах, что обеспечивает немедленное проведение в социалистическую практику всех ценных достижений науки.

Теснейшая связь науки с растущими колхозами обеспечивает расцвет сельскохозяйственной культуры нашей великой социалистической страны и дает возможность выполнить задание партии, выраженное словами ее вождя т. Сталина: „...довести в ближайшем будущем, года через три-четыре, ежегодное производство хлеба до 7—8 миллиардов пудов“.

# НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ



## Животное из ушедшего мира

На протяжении большей части времени существования млекопитающих на земле Южная Америка представляла собою совершенно обособленный мир в виде континентального острова, изолированного от всех других стран земного шара.

Обособленность в продолжение миллионов лет привела к тому, что животный мир Южной Америки в своем развитии приобрел своеобразные и причудливые формы, совершенно отличные от форм, свойственных животным остального мира. Некоторые из числа этих особенных существ (тихоходы, муравьеды) живут и в настоящее время. Техасские армадиллы, (бронеюсы) даже наводнили Северную Америку, переселившись туда в конце века млекопитающих, когда южный и северный материк соединились в одно целое. Но большая часть этих животных никогда не выходила за пределы Южной Америки и совершенно вымерла.

Вымершие животные Южной Америки. Причудливая вымершая фауна, Южной Америки в полном смысле слова „утраченный“ мир, стала нам известна благодаря работам палеонтологов, посещавших Патагонию в продолжение всего прошлого столетия. невзирая на чрезвычайную суровость ее климата. Пионером в этой области явился Дарвин, открывший около ста лет тому назад местонахождение ископаемых животных в Патагонии; за ним последовал ряд других исследователей. Деятельное участие в этой работе принял Американский музей. Помимо работ д-ра Барнума Брауна в Патагонии в 1898—1889 г.и приобретения Пампасской коллекции Амегино Коп в 1899 г.. Музей участвовал в первых двух экспедициях Скарритта в 1930—1931 и 1933—1934 гг.

Не всегда наиболее близкие к современным ископаемым животные сохраняются лучше, чем остатки их предшественников; многое здесь зависит от условий, в которые попадают эти остатки. В Патагонии, однако, вымершие породы периода середины века млекопитающих вплоть до начала современной эпохи представлены полностью, и многие из них прекрасно сохранены; более же давние виды, относящиеся к началу века млекопитающих, представлены только частичным материалом — отдельными зубами или кусками сломанных челюстей. Это очень досадно, так как именно самые ранние виды во многих отношениях представляют наибольший интерес. Только благодаря им и можно узнать, как и почему произошли своеобразные южно-американские животные, кто были их предки, и таким образом установить их родство с животными прочих материков, а также

разрешить многие другие важные в научном отношении вопросы. Остатки этих ранних видов животных проливают некоторый свет на эти вопросы, но этого далеко недостаточно. Мы даже точно не знаем, каков в действительности был их внешний вид. Довольно распространенное мнение, что палеонтологу достаточно одного зуба или кости животного, чтобы восстановить весь облик его — сильно преувеличено. Работа эта очень трудна, и чем больше обнаружено остатков данного животного, тем достовернее его полная реставрация, над которой работают палеонтологи.

Первые обнаруженные скелеты. Стремление узнать, каковы были формы ранних южно-американских млекопитающих, наряду с задачами более технического характера — побудили экспедиции Скарритта концентрировать свое внимание на исследованиях патагонских залежей древнейших ископаемых млекопитающих. После упорной, продолжительной работы с применением всех современных методов изысканий удалось, наконец, найти скелеты этих наиболее ранних млекопитающих животных.

Найденные части скелетов вместе с каменными глыбами, в которых они покоились на протяжении многих миллионов лет, совершили длинное путешествие из самого сердца Патагонии в Буэнос-Айрес, а оттуда — в Нью-Йорк. Здесь в лаборатории Американского музея высококвалифицированные научные работники освободили хрупкие, окаменевшие кости от камня. После того как художники зарисовали каждую отдельную кость, ученые соединили их вместе, создав полный скелет. Затем этот остов из костей был покрыт „мясом“ в соответствии со следами на костях, оставшимися на местах прикрепления мышц, и другими признаками, указывающими на присутствие в прошлом тех или других мягких тканей. Таким способом было осуществлено полное воспроизведение реального образа южно-американского „первичного“ млекопитающего. Единственным вызывающим сомнение вопросом является вопрос о длине ушей, а также длине и цвете волос. Кости не дают никаких прямых указаний по этому поводу, и при реставрации вымершего животного этот вопрос решается в порядке предположений.

Скелет, который послужил основанием для реставрирования этого животного, был найден Г. Г. Симпсоном, куратором Американского музея, в Офисии дель Диабло в Центральной Патагонии, в Аргентине. Животное не имеет никакого зоологического названия, так как, не имея сходства ни с одним из известных нам животных, оно не может считаться родственником какой-либо разновидности из числа последних. Его техническое название „Томасек-

слей» дано ему в честь знаменитого английского анатома времен королевы Виктории — Томаса Гексли — известным аргентинским ученым Флорентино Амегино, который обнаружил это животное по нескольким разбитым кускам челюсти. Между прочим, избегая этого трудно произносимого научного ярлыка, американские ученые предпочитают называть его попросту „Томми“.

„Томми“ — немного более двух футов ростом, длина же его — от кончика носа до основания хвоста — около пяти футов; в общем он немногим больше нынешней овцы, но тем не менее в Южной Америке является самым крупным животным своего времени, что неудивительно, так как он жил до появления гигантских млекопитающих. „Томми“ не похож ни на одно когда-либо существовавшее животное и все же представляет собой тот примитивный тип первобытного животного, от которого и произошла большая часть еще более своеобразных позднейших млекопитающих Южной Америки. Резко выделяющимися особенностями „Томми“ являются относительно очень большая голова, длинное, низкое тело, короткие, но необычайно мощные ноги и косопалые стопы с пятью пальцами, каждый из коих заканчивается отдельным маленьким копытцем. Питался „Томми“ листьями и ветвями, защищался зубами, сходными с медвежьими. Вымер этот вид приблизительно пятьдесят миллионов лет тому назад.

Ф. Ш.

## Пулковская обсерватория в 1935 г.

Из работ Пулковской обсерватории, производившихся в 1935 г., следует особо отметить 2 направления работ. Первое связано с производственными процессами социалистического строительства, второе, кооперированное — с обязательствами международного характера. К первой группе относятся работы по осуществлению каталога звезд согласно заданиям геодезических организаций СССР для определения положения географических пунктов (работа выполняется на ряде советских обсерваторий, под общим руководством Пулковской обсерватории), служба времени, публикующая сводки радиосигналов точного времени, на которых основываются астрономо-геодезические и гравиметрические работы, выполняемые в СССР и служба солнца — регистрация пятнообразующей деятельности Солнца на основании наблюдений в трех советских обсерваториях. Эти данные обрабатываются в Пулкове и передаются для использования в магнитные обсерватории, метеорологические центры и научные радиостанции.

К числу работ международного характера относятся следующие: большая работа по определению фотографических материалов собственных движений звезд в специально выбранных участках неба, перенаблюдение фотографическим путем каталогов международного астрономического общества, определение вращения Солнца, фотографирование малых планет и др.

Научный инструментарий обсерватории обогатился новыми приборами, главнейшие из них: спектрогелиоскоп (для работ по службе Солнца), точные астрономические часы и специальные объективы для систематического фотографиро-

вания неба малыми камерами, рисующие состояние неба по возможности на каждую ночь.

Много времени обсерватория уделяла инструктажу советских обсерваторий и астрономо-геодезических учреждений. Так, в 1935 году в Пулкове работало свыше 20 практикантов по различным вопросам астрономии; состоялось свыше 40 научных собраний; работало два семинара по философии естествознания и звездной статистике.

При обсерватории состоят три комиссии: по исследованию Солнца (КИСО), по выбору места для будущей южной базы Главной астрономической обсерватории и историческая — в связи с предстоящим в 1939 г. столетием Пулковской обсерватории.

Всесоюзная комиссия по подготовке к наблюдению полного солнечного затмения в 1936 г. в значительной степени обслуживается силами Главной астрономической обсерватории.

Пулковской обсерваторией в 1935 г. проведены экспедиции в Кировск (для наблюдения полярных сияний), в Таджикистан (для наблюдения зодиакального света) и в Сибирь (для выбора места наблюдения солнечного затмения 1936 г.).

В целях подготовки новых кадров при обсерватории состоят 5 аспирантов и 2 аспиранта-докторанта. За 1935 г. обсерваторию посетило свыше 450 экскурсий (12 тыс. чел.), которым давались подробные объяснения и читались лекции по астрономии.

Даны ответы на многочисленные письма любителей астрономии из разных местностей СССР. В общей сложности обсерватория опубликовала свыше 60 печатных листов научных глупов и свыше 60 печатных листов слано в печать.

13 июля 1935 г. директор обсерватории проф. Б. П. Герасимович был командирован на съезд международного астрономического союза в Париже.

С. Ш.

## Новый способ борьбы с туманом

До последнего времени при изысканиях способов борьбы с туманом исходили из того положения, что туман является неким видом коллоидального состояния воды, при котором отдельные капельки, вследствие зарядки их электричеством, не сливаются воедино. В соответствии с этим все попытки борьбы с туманом основывались на электротехнике и были направлены к нейтрализации электрической зарядки; при этом результаты их имели исключительно теоретическое значение.

Лишь после того, как в основу изысканий было положено допущение, что туман представляет собою в сущности просто сырой воздух, — сразу же было найдено прекрасное средство борьбы с ним. В настоящее время туман „высушивают“ при помощи хлористого кальция, обладающего свойством в сухом виде жалко впитывать воду. Этого свойства хлористый кальций не теряет даже и в растворенном виде. При разбрызгивании раствора хлористого кальция в густом тумане последний осаждается на землю в виде дождя. При подобных опытах достигалась ясная видимость на расстоянии до 600 м.

Хлористый кальций является продуктом отхода разных химических производств, а потому

может быть получаем в больших количествах и очень дешево. Для летчиков открывается возможность в случае необходимости без особого труда применять это средство, делая таким образом видимым место посадки.

В летном деле существует еще и другой небезытересный способ борьбы с туманом, способ, дающий возможность летчику, не устранив тумана, все же ориентироваться в случаях, когда наличие его может грозит опасностью. Барометрические приборы для определения высоты полета показывают высоты над уровнем моря, не давая возможности определить расстояние летательного аппарата от поверхности земли в том месте, над которым он находится. При густом тумане это обстоятельство способно вызвать во время снижения — и в особенности в момент вынужденной посадки — значительные затруднения, и нередко серьезную опасность. Для определения высоты полета над землей летчик при помощи особого приспособления производит громкий „выстрел“, звук которого со скоростью 340 м в секунду достигает земли и, отразившись от ее поверхности, передается через установленный на самолете микрофон. Время прохождения звука определяется хронометром и передается в виде световой полочки на шкалу, указывающую высоту полета. Прибор устроен таким образом, что „выстрелы“ могут следовать один за другим, давая каждый раз новый показатель высоты. Способ этот может с успехом применяться лишь на высоте до 100 м, так как при больших расстояниях отраженный звук (эхо) заглушается шумом, производимым самим самолетом.

Ф. Ш.

### Водеструйный электрический котел

Электрические котлы имеют ряд преимуществ перед котлами обычного типа. Электрический котел можно быстро пустить в ход и быстро достигнуть полного давления; работу его легко регулировать и приспособить к меняющимся потребностям производства; его очень просто обслуживать, так как ни подвозить к нему топливо, ни удалять золу и шлаки не нужно. Наконец, электрокотел занимает значительно меньше места, чем угольный или нефтяной котел.

Фирма „Брун-Бовери“ выпустила недавно особенно удобный электрический паровой котел. В этом котле вода из подводящей трубы выбирается прямо на электроды. Ток, проходя по струям воды, благодаря большому их сопротивлению, нагревает их и заставляет испаряться. Подводящая труба введена в котел снизу. Она оканчивается рядами сопел, через которые струи воды направляются к трем введенным сверху электродам. Вода накачивается насосом, приводящимся в действие электромотором.

Замечательно, что для увеличения производительности котла достаточно увеличить количество вводимой в него воды, что достигается приведением в действие большого количества сопел, увеличивающем силу электрического тока, а следовательно, и мощность котла.

При неполной нагрузке электроды омываются водой только частично; при полной нагрузке — по всей их длине.

Новый тип котла рассчитан на трехфазный ток напряжением от 2 000 вольт и мощностью до 10 000 киловатт. Но можно строить такие же котлы и для однофазного тока.

Включение и выключение котла производят при помощи масляного выключения. Ряд измерительных приборов служит для наблюдения за работой котла. Коэффициент полезного действия котла от 96 до 99%.

В каких случаях выгодно применять электрокотлы?

Конечно, в обычных условиях ставить электрический котел для парового двигателя нецелесообразно — выгоднее просто заменить паровой двигатель электромотором. Но электрокотлы с успехом могут применяться в тех производствах, где пар или горячая вода нужны для того или иного технологического процесса. Наиболее целесообразно применение электрокотлов в местностях с дешевой электроэнергией, даваемой гидроэлектростанциями. Кроме того, электрические котлы могут служить для аккумуляирования энергии в часы недогрузки электростанций.

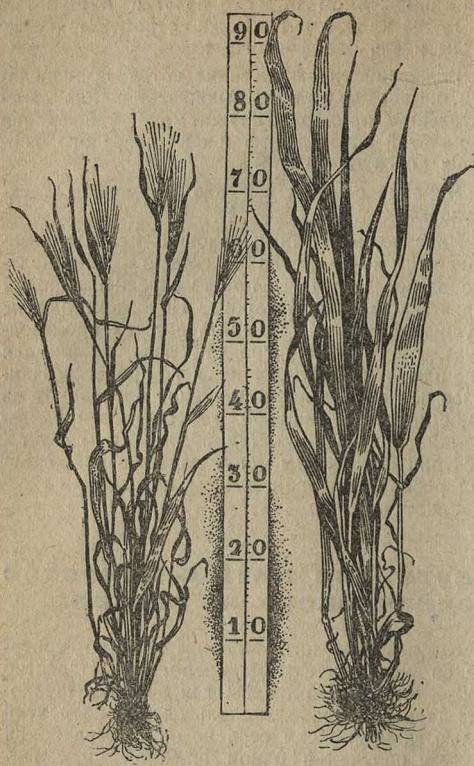
### Паутинная нить в качестве технического материала

Как известно, нити паутины обладают совершенно исключительной крепостью. Известно также, что они пригодны для выделки шелковых тканей. Однако использование их с этой целью экономически себя не оправдывает, так как для получения одной швейной нити требуются 18 000 паутинных. Но существует одна область, в которой применение паутинных нитей представляется особенно уместным и целесообразным, именно вследствие их чрезвычайной тонкости. Эта область — производство астрономических измерительных приборов. Крепость, тонкость и равномерность паутинной нити при ее применении в окуляре зрительной трубы дают возможность достигнуть наивысшей точности в соответствующих наблюдениях и отсчетах.

Для этой цели наиболее пригодны тончайшие нити паутины комнатного паука, которые должны отбираться из числа окружающих отложенные яички, так как нити кокона наиболее тонки и равномерны.

До наложения нити на оправу измерительного прибора она подвергается вытягиванию. Делается это следующим образом: к обоим концам нити прикрепляются восковые шарики, и она свободно подвешивается на 12—15 часов. Затем по ней проводят кисточкой с эфиром с целью удаления всех возможных загрязнений. На оправу нить накладывается таким образом, чтобы восковые шарики, свисая с обеих сторон, держали ее в натянутом состоянии. После некоторого нагревания, способствующего лучшему натяжению, нить закрепляется при помощи наложения бесцветного лака в местах ее соприкосновения с оправой. По истечении двух часов концы нити с восковыми шариками могут быть удалены. Этим заканчивается работа по укреплению нити на оправе.

Ф. Ш.



Ячмень контроль                      период дня 10 час.  
Ячмень

## Какой растениям нужен день

С 1922 года, после работ Алларда и Гарнера, ученым стало известно, что растения разное относятся к длине дня. Одни, как рожь, ячмень, пшеница, салат, зацветают и созревают быстрее при более длинном дне, ячмень, например, при освещении круглые сутки (на электрическом свете) может выколоситься и созреть в 3-4 недели. Это создает возможность снимать 8 раз урожай, т. е. получать в течение года до 8 поколений, что очень важно при выведении новых сортов (селекции).

Другие растения, наоборот, при таком длинном дне, какой бывает у нас на севере весной и летом, не зацветают и не созревают до осени, когда дни становятся короче.

Это явление носит название фотопериодизма.

К растениям короткого дня относятся просо, картофель, томат, соя, астры. Все они по происхождению с юга (где день равен ночи).

Если мы, в условиях северных светлых ночей, будем этих южных гостей закрывать на 12 часов от света, то они созреют быстрее; просо в таком случае, выколосится вместо 51-го, на 23-й день.

Наши опыты в Ленинграде на агроботаническом участке естественно-научной станции показали, что астры, получавшие день равный 12 часам, зацвели на 13 дней раньше. Просо и соя созрели. Растение же длинного дня —

ячмень — выколосился на 11 дней позднее и не созрел. Все эти растения покрывались на 12 часов ящиками.

Эти результаты в настоящее время не новы. Для быстроты созревания „растениям короткого дня“ нужно давать 10—12-часовой день, растениям же „длинного дня“ — удлинять его дополнительным освещением электричеством.

На ускорение плодоношения в опытах по фотопериодизму и обращалось исключительное внимание. При этих опытах бросается в глаза изменение всего облика опытных растений, которые начинают значительно отличаться от контрольных по росту, величине и даже форме отдельных органов (см. рис.).

Любопытны наши наблюдения над ростом и процессом цветения и созревания:

### Астры

| Имевшие 12 часов                | Имевшие полный день |
|---------------------------------|---------------------|
| дали цветов . . . . . 10—18     | 4—7                 |
| диаметр цветка . . . . . 6—8 см | 9—12 см             |
| Высота . . . . . 27—40 см       | 67—83 см            |

### Соя

|   |                |
|---|----------------|
| Высота . . . . . 25 см                    | 97 см          |
| Количество бобов<br>созревших . . . . . 3 | несозревших 57 |

Из вышеизложенного вытекает, что при коротком дне мы получаем быстрое созревание этих растений, но малый рост и малый урожай (у астры мельче цветок). Ячмень же, получавший укороченный день, резко отличался от нормально растущего: он имел в 1½ раза большее кущение, в 2 раза шире и длиннее листья, толще стебель и, главное, в 2 раза больший зерно его не успевало созреть.

Так влияет свет на рост и общий вид растения (просо, имевшее короткий день, вместо кущения, образовало от каждого узла ветвление, а из нижних узлов — придаточные корешки). Достаточно дать короткий день только рассадке — и это скажется на дальнейшем росте высаженного на длинный день растения.

Дальнейшие исследования в этом направлении должны помочь развитию растениеводства на дальнем севере и вообще повышению урожайности отдельных культур.

*Н. Верзилин*

## Археологические полевые исследования Академии наук СССР в 1935 г.

В 1934 г. в Институте антропологии, археологии и этнографии Академии наук СССР была организована Археологическая секция под руководством проф. С. Н. Быковского. Эта вновь организованная научно-исследовательская ячейка в Академии наук превратилась в центр археологической науки в СССР. В состав этой Секции входят крупнейшие археологи.

В 1935 г. Институтом был организован ряд археологических экспедиций. Одной из самых крупных экспедиций была Кубанская, продолжавшая исследования 1934 г. в Елизаветинской станице, в 18 км от г. Краснодара, под руководством старейшего русского археолога — проф. В. А. Городцова. В экспедиции приняли участие С. Н. Быковский (зам. начальника экспедиции), Д. Н. Лев и местный краснодар-



ский археолог М. В. Покровский. Путем раскопок были исследованы: часть большого городища, два могильника и круглый холм, частично раскопанные проф. Н. И. Веселовским, принявшим ошибочно холм за скифский курган. Раскопки производились под углом зрения разработки специальных научных проблем и, в то же время дали большой музейный материал: золотые и серебряные украшения, бронзовые и железные предметы; медные пантикапейские монеты, многочисленные разнообразные глиняные сосуды с греческими клеймами на них, грузила от сетей, грузики от ткацких станков и т. п. Кроме того, раскопками обнаружены многочисленные остатки домашних животных, рыб. В процессе раскопок на городище были открыты очень интересные гончарные печи и глиняный жертвенник, вокруг которого располагались глиняные стилизованные женские статуэтки местной работы, подражавшие, повидимому, по своему стилю греческим образцам; были восстановлены (в особенности на круглом холме) типы жилищ, относящихся к III—IV векам до нашей эры. Любопытно, что жилища на Кубани строились тогда, как и сейчас. Об этом свидетельствуют находки кусков глины с отпечатками прутьев и хорошо сохранившегося камыша. На одном куске глины даже сохранились следы белой окраски. Среди костей животных были обнаружены и кости птиц; в том числе и петуха. Следовательно, куры на Кубани водились уже две тысячи с лишним лет назад.

Существенные результаты получены экспедицией, работавшей в районе Онежского озера и Белого моря под руководством профессора В. И. Равдоникаса. Экспедиция имела целью научную фиксацию и изучение так наз. петроглифов или наскальных резных изображений. Петроглифы эти были известны в данном районе давно, но лишь в очень небольшой части, причем воспроизведение их в дореволюционное время ничего общего с действительностью не имело. Более значительные успехи в этом отношении были достигнуты лишь в советское время, однако не без существенных промахов и в воспроизведении этих петроглифов для печати, и в их интерпретации.

Экспедиция 1935 г. фиксировала новыми более точными приемами около 700 изображений; около половины этого количества зафиксиро-

ровано вновь. Были зафиксированы целые экспозиции. Помимо воспроизведения этих изображений на кальку в натуральную величину, они фиксировались также с помощью фотографии и художественных зарисовок. Результаты этих исследований намечены к изданию в виде большой монографии, состоящей из трех томов описательного текста, исследования и свыше 100 таблиц.

Чрезвычайно интересные результаты дали работы отряда, проводившиеся под руководством В. С. Адрианова близ Обдорска, в районе устья р. Полюя. Здесь открыта своеобразная культура, не имеющая аналогий в известном до сих пор материале из других районов. Особенно значительную роль в древнем обществе, которому принадлежала эта культура, играла кость. Среди изделий из кости, сделанных с большим искусством, обращают на себя внимание ложки. Имеются украшения в виде фигур и головок животных.

Исключительный интерес представляют ориентированные гробни, явно предназначавшиеся для высокой прически.

Одновременно с экспедицией Адрианова в районе Обдорска, в районе Амура работал археологический отряд под руководством А. П. Окладникова. Здесь были найдены интересные памятники эпохи неолита и другие. Заслуживает внимание открытие железо-плавильной печи.

В Крыму производились раскопки под руководством С. Н. Бибикова. Раскапывались памятники Азильско-Тарденуазской эпохи в пещерах. Среди находок необходимо отметить костяные рукоятки ножей, скребков и т. п. Исключительный интерес представляет ornamentованная костяная оправа ножа, впервые обнаруженная (для данной эпохи) на территории СССР.

В Западной Грузии (Абхазия) производились археологические разведки под руководством С. Н. Замятина. Этим исследователем обнаружен целый ряд стоянок нижнего, среднего и верхнего палеолита.

Результаты всех названных экспедиций будут демонстрироваться на специальной выставке в Институте антропологии, археологии и этнографии Академии наук СССР в г. Ленинграде.

Д. Лев



# ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ



Календарь. Под редакцией А. ЕЛИСЕЕВА

**1736.** 25 января с. г. исполнилось 200 лет со дня рождения великого французского ученого — Жозефа-Луи Лагранжа. Лагранж родился в Турине в небогатой семье. Отец его был мелким офицером. Уже в юности Лагранж проявил значительные математические способности. В двадцатилетнем возрасте он преподает математические науки и вместе с группой товарищей издает научный журнал, который почти целиком заполняет своими статьями. Эти работы обращают на себя внимание корифеев науки того времени — Эйлера и Даламбера, которые отмечают исключительный математический талант Лагранжа. Он переезжает в Париж, где знакомится с крупнейшими учеными передовой Франции. Это было время, когда на всех участках социально-классовой борьбы подготавливалась Великая Французская Революция, потрясая основы старого мира. Лагранж завязывает связь с учеными философами-материалистами той эпохи — так называемыми энциклопедистами.<sup>1</sup>

В это время он печатает ряд работ по различным отраслям математики, земной и небесной механике.

В 1766 г., в тридцать лет, Лагранж принимает приглашение стать президентом Берлинской академии наук. В Пруссии в это время царствовал Фридрих II — один из крупнейших представителей так называемого просвещенного абсолютизма, который считал, что наряду с хорошо дрессированной пехотой блеск его трона должен поддерживаться и покровительством наукам, тем более, что в ряде из них была непосредственная, жизненная необходимость. В Берлине Лагранж прожил до 1787 г. В это время им было опубликовано большое число разнообразных работ, выдвинувших его в первые ряды ученых-математиков XVIII. Это было время замечательного подъема математико-механических наук, время таких великих ученых, как Эйлер, Даламбер, Лаплас, Кондорсе и ряд других.

Переезд Лагранжа в 1787 г. во Францию совпал с длительным периодом упадка его творческой работоспособности. Он поселился в Лувре, где проводил время в занятиях философией, химией, минералогией, медициной. Лагранж никогда не был очень общителен, а в это время стал и совсем нелюдим, посещая лишь близкого ему Лавуазье.

<sup>1</sup> Назывались они так потому, что осуществляли огромное дело издания Французской энциклопедии, которая материалистически истолковывала все достижения науки, техники и человеческой практики.

Великой Французской революции, открывшей новые пути общественного развития, человечество обязано новым пробуждением мощного таланта Лагранжа. Революционным правительством Лагранж был назначен в Комиссию по выработке новой системы метрических мер. Здесь, вместе с другими учеными, он развил большую деятельность. Революция, оберегавшая ученых, стремившаяся их наиболее рационально использовать, сделала Лагранжа профессором вновь созданной Нормальной школы, а затем — Политехнической школы. Политехническая школа воспитала громадное количество военных и гражданских инженеров, сочетавших высокую теоретическую подготовку с фундаментальными практическими знаниями.



Ж. Л. Лагранж

Имена профессоров этой школы говорят сами за себя: Лаплас, Лагранж, Монж, Пуассон, Ампер, Френель и ряд других замечательных ученых. Курсы лекций, которые читал в этой школе Лагранж, вышли затем специальным изданием.

Во время империи Наполеона I Лагранж, как и другие великие ученые, осыпается почестями: он сенатор, граф империи, кавалер ордена почетного легиона и т. д.

Лагранж скончался 10 апреля 1813 г., не дожив до падения Наполеона. Жизнь Лагранжа не богата внешними событиями. Почти все ее содержание исчерпывается его научным творчеством и научно-организационной деятельностью. Скромный человек, уважавший тех, кто выбивался из общественных „низов“, честный в отношениях к другим людям — Лагранж вошел в историю науки как гениальный математик и механик, обогативший эти отрасли человеческого познания новыми замечательными открытиями, отнюдь не потерявшими своего значения и по сегодняшней день.

Очень трудно в популярной форме изложить наиболее важные работы Лагранжа, относящиеся к высшим областям математического анализа и теоретической механики. На ряду с Эйлером Лагранж разработал основы особого отдела математики — так называемого вариационного исчисления. Вариационное исчисление решает проблемы такого порядка: определение наикратчайшей линии между двумя

точками, расположенными на поверхности любой формы, определение линии, по которой материальная частица, подверженная действию данной силы, в наикратчайшее время переходит из одного данного положения в другое и т. п. Во всех этих задачах необходимо найти наименьшее или наибольшее значение какой-либо величины, зависящей от данных условий.

Со времени Лагранжа вариационное исчисление выросло в большую науку, методы которой находят все большее применение в области математики, механики, аэродинамики и теоретической прикладной физики. Сам Лагранж применил эти методы в механике, разработав принцип наименьшего действия.

Лагранж разрабатывал также весьма отвлеченную область математики — теорию чисел. Теория чисел изучает свойства различных видов чисел, главным образом, чисел целых. Лагранж доказал очень важную теорему, утверждающую, что всякое положительное число может быть представлено в виде суммы четырех квадратов.

Огромные работы произведены Лагранжем в области дифференциального и интегрального исчисления. Он не только открыл и доказал много важнейших теорем, но только развил ряд ценных и применяющихся и по сей день методов, но и пытался дать новое обоснование теории анализа бесконечно-малых, теории, сыгравшей большую историческую роль. Изучая в высшем техническом учебном заведении курс высшей математики, студент неоднократно сталкивается с именем Лагранжа.

Не менее значительны достижения Лагранжа в области теоретической механики. Основы механики были заложены в XVII в. Галилеем и Ньютоном. В течение XVIII в. принципы механики развиваются и обогащаются, математические методы ее обобщаются и совершенствуются. Лагранжу принадлежит здесь важнейшая роль. Найденные им уравнения механического движения тела (так называемые уравнения Лагранжа) являются мощным методом, при помощи которого решается огромное число задач как в физике, так и в технике. Ни один теоретик-физик, ни один инженер-конструктор механизмов, не может обойтись без знания уравнений Лагранжа. Знаменитое сочинение Лагранжа „Аналитическая механика“ создало целую эпоху в развитии механики. Эта книга Лагранжа представляет как бы гениальный итог развития механики началу XIX в.

В области небесной механики Лагранж также достиг замечательных результатов.

Небесная механика изучает законы движения небесных тел (планет, комет, звезд) на основе закона всемирного тяготения Ньютона, согласно которому все тела притягиваются прямо пропорционально их массам и обратно пропорционально квадрату расстояния между ними. Астрономия на основе методов небесной механики с исключительной точностью определяет и предсказывает движения небесных тел (например, затмения фазы и т. п.). Однако, это — дело весьма сложное. Ведь на любое тело например, на Луну, оказывает влияние не только Земля, но и Солнце и другие планеты, и звезды. Если бы движение Луны обуславливалось только ее притяжением Землей, то за-

дача вычисления этого движения была бы весьма проста. Но на Луну действуют и другие члены солнечной системы (влияние звезд ничтожно), „возмущая“ ее движение, обуславливая целый ряд периодических irregularities в нем. Аналогичную картину представляет собою движение огромной планеты — Юпитера и его многочисленных спутников. Лагранж математически разработал теорию, объяснившую ряд неправильностей в движении Луны, движение спутников Юпитера и т. д. При этом он разработал математические методы, применимые ко всем подобным проблемам небесной механики. Эти методы, развиваясь и совершенствуясь, вошли в железный фонд астрономической науки.

Академия наук СССР отмечает двухсотлетие со дня рождения Лагранжа двумя мероприятиями: 1) издается сборник „Научная переписка АН до 1785 г.“, куда входит значительное количество неопубликованных ранее писем Лагранжа к Эйлеру и др.; 2) Институтом истории науки и техники Академии наук СССР было созвано торжественное заседание, на котором заслушаны были следующие доклады:

1) акад. Крылова — „Жизнь и творчество Лагранжа“; 2) проф. Кошлякова — „Математические труды Лагранжа“, 3) ст. уч. спец. А. Н. Полака — „Лагранж и вариационные принципы в естествознании“, 4) проф. Идельсона — „Механические работы Лагранжа“, 5) проф. Субботина — „Астрономические работы Лагранжа“.

**1786.** 26 февраля 1936 г. исполняется 150 лет со дня рождения знаменитого французского физика Доминика Франсуа Араго.

Родился Араго в Эстаналь, близ Вериньяна. 18 лет от роду он поступает в Политехническую школу, после блестящего окончания которой получает назначение на должность секретаря в Бюро мер и весов. В 1806 г., совместно с выдающимся ученым Био, Араго получает поручение от французского правительства продолжать начатое Деламбером и Мешеном измерение земного меридиана на пространстве от Барселоны до острова Форментеры. Эти работы были необходимы для установления точной единицы длины. Во время выполнения этого поручения, когда Араго находился на территории Испании, вспыхнула франко-испанская война. Молодой ученый был заложен в плен и заключен в крепость. После целого ряда злоключений (плена в Алжире, службы на корсарских судах и т. д.) Араго в 1809 г. возвращается на родину. Результаты его исследований, записи которых во время мытарств он носил под сорочкой, обобщены им в мемуаре „О геодезических, астрономических и физических наблюдениях“.

Благодаря Араго длина дуги седьмои части четверти земного меридиана была определена с такой точностью, которой до него достигнуть не удавалось. Это дало возможность провести и другие измерения, необходимые для изготовления эталона метра.

В том же году, в возрасте 23 лет Араго уже состоит членом Французской академии наук где заменяет знаменитого астронома — Жерома де Лаланда. В это же время Араго преподает математический анализ и геодезию в Политех-



Д. Ф. Араго.

нической школе. Его научные работы в области физики были главным образом направлены на изучение света.

В 1811 г. Араго проверяет законы, открытые французским физиком Маллюсом (1775—1812), который установил, что процесс отражения сообщает свету особое свойство (поляризацию), и объяснил законы этого явления с точки зрения господствующей тогда теории света (корпускулярной теории). При этом Араго пришла мысль воспользоваться трубкой Рошона,<sup>1</sup> применявшейся для астрономических наблюдений и для наблюдений над земными предметами. Он установил, что два изображения отраженного солнечного диска окрашиваются в дополнительные цвета. Это наблюдение было открытием хроматической поляризации.

• Другой важной заслугой Араго в области оптики была идейная поддержка и участие в опытах физика Френеля, нане шего решительный удар старой корпускулярной теории света. Несмотря на то, что значительная часть физиков и математиков (Био, Пуассон, Лаплас во Франции, Брюстер в Англии) поддерживала старую теорию, Френель при поддержке Араго применил волновую теорию не только для объяснения интерференции и дифракции, но и для истолкования явлений поляризации и двойного преломления света.

В науке об электричестве и магнетизме именем Араго связано два открытия, которые в дальнейшем привели к чрезвычайно важным последствиям. В 1820 г. Араго сообщил о сделанном им наблюдении, заключавшемся в том, что при пропускании тока по проволоке, обмотанной вокруг стального стержня, последний намагничивается. Основываясь на этом наблюдении, Араго указал, что проволоку,

по которой проходит ток, можно рассматривать как магнит, вокруг которого создается некоторое магнитное поле. Это открытие Араго содержало в себе идею электромагнита.

Другое наблюдение, сделанное Араго в 1824 г., имеет громадное значение потому, что оно сыграло известную роль в работах Фарадея, занимавшегося проблемой «превращения магнетизма в электричество». Араго при помощи специального прибора показал, что магнитная стрелка, расположенная над медным диском, начинает вращаться при вращении последнего. Араго назвал это явление магнетизмом вращения и неправильно объяснил его возникновением магнетизма в медном диске. Правильное объяснение этого явления дал впоследствии Фарадей, доказавший, что стрелка приходит в движение благодаря электрическим токам, индуцирующимся в медной пластине.

Обладая замечательным популяризаторским талантом, Араго напечатал множество популярных статей, отличающихся ясным изложением труднейших вопросов. Будучи секретарем Французской академии наук, одной из обязанностей которого являлось составление некрологов умерших ученых, Араго оставил нам блестяще написанную серию биографий знаменитых ученых.

Эти занятия содействовали широкой его известности. В свое время Араго был одним из самых популярных людей во Франции.

Кипучая научная деятельность не помешала Араго принимать горячее участие и в политической жизни своей родины. Он был членом палаты депутатов (в 1831 г.), членом правительства (военным и морским министром) (в 1848 г.).

Умер Араго в Париже 30 октября 1853 г. Ему поставлен памятник на его родине — в Берниньяне.

Н. Р.

**1856.** 12/24 февраля 1936 г. исполнилось 80 лет со дня смерти Николая Ивановича Лобачевского — великого математика XIX в.

Родился Лобачевский в 1793 г. в семье архитектора, принадлежавшего к числу мелких уездных чиновников. Со смертью отца в 1797 г., вдова-мать, оставшись без всяких средств к существованию с тремя детьми на руках, испытывала острую нужду. Однако энергичная женщина не упала духом. Переехав в Казань, она определила всех сыновей в гимназию на казенный счет.

Имея склонность к наукам, Лобачевский хорошо учился, но особенные успехи проявлял он в математике и латыни. Окончив гимназию, Лобачевский в 1807 г. поступил «казенным студентом» во вновь основанный Казанский университет, с историей которого тесно связалась его жизнь. С приездом известных иностранных профессоров: Бартельса, Реннера, Литтрова и Броннера, занявших в университете кафедры, Лобачевский сильно увлекся физико-математическими дисциплинами. Несмотря на большие успехи в научной работе (за научные сочинения Лобачевский получил степень кандидата наук, а затем — магистра),

<sup>1</sup> Трубка Рошона заключает в себе двух-преломляющую призму, которую можно вращать таким образом, что изображения приходят к совпадению.

Лобачевский был на плохом счету у начальства: он имел смелость неоднократно критиковать неправильные действия последнего, за что часто подвергался взысканиям.

Начало в 1812 г. педагогической деятельности Лобачевского совпало с беспорядками в университете. Яковкин, будучи в то время попечителем, немелым руководством сильно запутал университетские дела и приписал вину влиянию иностранных профессоров. Магницкий, назначенный на место Яковкина, считая причиной беспорядков революционные философские идеи, занесенные с Запада, принял за „преобразование“ университета. Радикальным средством против этого „зла“ он выбрал религию, введя для студентов правила строгого аскетизма и подвергнув тщательно контролю преподавание. Иностранные профессора один за другим стали покидать Казань. Под гнетом богословия в Университете стала замирать живая жизнь. В этот период Лобачевский, пройдя положенные ученые степени, достиг в 1816 г. звания профессора. Все реформы Магницкого он встречал молчанием. Усиленно занимаясь математическими исследованиями, он, помимо учебников, принятых неодобрительно, не проявлял себя в этот период никакой серьезной научной работой.

С назначением попечителем Казанского учебного округа Музина-Пушкина, атмосфера в университете стала разряжаться, и Лобачевский решил, наконец, опубликовать свою особую геометрию, известную под названием „неэвклидовой“. Названием этим она обязана тому, что построена независимо от постулата Эвклида о параллельных линиях. Этот постулат гнетно старались доказать в течение столетий и даже тысячелетий. Попытки в этом направлении предпринимал и Лобачевский, но, видя их безуспешность, отбросил постулат, заменив его новым, заключающимся в том, что из данной на поверхности точки можно провести неопределенное число прямых, параллельных к данной прямой. На основе нового постулата он развил стройную систему, которая давала отличную от обычной концепцию пространства. Например, в геометрии Эвклида сумма внутренних углов

всякого треугольника равна  $180^\circ$ . У Лобачевского же—с увеличением сторон треугольника сумма углов уменьшается.

Несмотря на резкую разницу, система Лобачевского вовсе не уничтожала эвклидовскую геометрию; она лишь сводила ее к одному из частных случаев.

Учитывая отвлеченный характер своей геометрии, Лобачевский дал ей название „воображаемая“, ибо полагал, что она не может быть доказана экспериментальным путем. Его опыты измерения углов треугольников со сторонами, имеющими длину порядка размеров солнечной системы, оказались неудачными. Однако геометрия его построена со строгой логичностью и как таковая является безупречной.

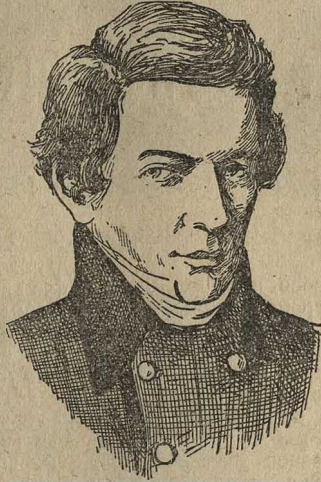
Таким образом, русский ученый имел предшественников по решению проблемы, с тою только разницей, что последние не развили своих выводов и не создали стройной системы.

Геометрия Лобачевского после смерти автора стала пользоваться широкой известностью, а гениальные идеи его получили дальнейшее развитие в трудах Риманна, Бельтрами и Гельмгольца. В исследованиях этих ученых доказана возможность аналитического изучения пространств, отличающегося от эвклидовского. Работа Риманна трактовала о

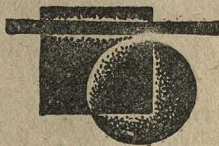
построении геометрии сферического пространства, в которой не имеет места аксиома „две прямые линии не могут заключать пространства“ Итальянский математик Бельтрами сосредоточился на изучении особого рода кривых поверхностей, названных им псевдосферическими, которые в сущности были тождественны с пространством Лобачевского. Гельмгольц, трудясь над проблемами физиологической оптики, пришел к тому же вопросу о началах геометрии.

Разработкой идей Лобачевского, помимо математиков, занялись представители других наук: физиологии, философии и др.

Из сказанного ясно, какое великое значение имела геометрия Лобачевского. Он, как отважный ученый, смело отбросил привычные понятия и открыл новые возможности для дальнейшего развития науки.



Н. И. Лобачевский.



## РЕВОЛЮЦИЯ РАБОВ В ДРЕВНЕМ РИМЕ

С. СЕМЕНОВ-ЗУСЕР

Статья III

### ВОССТАНИЕ АРИСТОНИКА

#### I

Первое великое восстание рабов в Сицилии<sup>1</sup> оказало свое несомненно огромное влияние на общее настроение массы рабов и немущих свободных как на территории Италии, Греции, так и далее — на востоке, в подвластных Римской республике территориях. Оно послужило сигналом для волны других восстаний. Миллионы рабов, к которым присоединилось беднейшее обездоленное население, были охвачены одной мыслью: разорвать цепи, освободиться от ига рабовладельцев и раз-навсегда расправиться с эксплуататорами.

И вот, в самый разгар ожесточенной классово-й борьбы и грандиозных побед рабов в Сицилии аналогичные восстания вспыхивают в Италии: восстание в г. Минтурнах (обл. Лациум), в Синдессе (там же, только в южной части), в результате которого погибло 4000 рабов, движения в Македонии, Делосе, заговор рабов в Риме, борьба Тиберия Гракха с сенатом и др. К этому времени относится и крупнейшее восстание Аристоника в М. Азии.

„Сходные (с Сицилией — С. З.) события, — пишет древний автор Диодор. — произошли в это время в М. Азии, где Аристик добивался непопулярной ему царской власти, а рабы безумствовали вместе с ним, благодаря притеснениям рабов и повергли многие города в великие несчастья“.

На западном побережье М. Азии, в Мизии в живописной и плодородной долине области Тевфрании, между Геллеспонтом (Дарданеллы), с одной стороны, и отраслью горной цепи Сипилом (ныне Сипули-даг) и гор. Магнезией — с дру-

гой, расположился блестящее Пергамское царство. Орошаемое глубокой и многоводной рекой Каиком (ныне р. Бакир-Чай), в которую впадают обильный рыбами Селиунт и маленькая реченка, наподобие „весеннего потока“ — Кетей, оно с самых ранних времен представляло одно из самых замечательных мест Азии, а „Каикская равнина с весьма плодородной почвой — почти наилучшая часть Мизии“, сообщает древний географ Страбон (XIII, 4, 2). Прекраснейшая почва в тучных илом долинах, где каждый уголок земли согревался солнцем и насыщался морским воздухом, роскошные настища на склонах гор, близость моря и выгодные в стратегическом отношении естественные условия — все это, вместе взятое, способствовало превращению этого края в центр крупнейшего государства. И „первенство в этой местности принадлежит Пергаму — городу знаменитому и процветавшему долгое время при царях Атгалах“<sup>1</sup> — столице, расположенной на самой вершине населенной горы. Самая гора имеет форму конуса и оканчивается острой вершиной, с которой открывается чудесный вид.

Город Пергам (ныне Бергама), давший название огромному государству, представлял вначале небольшую крепость, основанную, по указанию древних, одним из полководцев Александра Македонского — Лизимахом, для того, чтобы спрятать там накопленные сокровища (9000 талантов = 15—18 млн. золотом). Как рассказывает Страбон, Лизимах поручил охранять сокровища евнуху Филатейру — сыну одной флейтистки из Пафлагонии, который, воспользовавшись вспыхнувшим против Лизимаха восстанием, объявил последнего низложенным и захватил власть. Филатейр и считается основателем Пергамского царства. Правил он 20 лет и в течение этого времени успел укрепить и расширить владения своей страны. После его смерти правителями государства становятся сыновья его брата (вначале — Евмен, а значительно позднее — Атгал), которые создают могущество пергамской династии — так наз. „Атгалидов“.

„Эвмен, — пишет Страбон, — расширил пределы города, а Никефорий засадил его рощей, и его же радиению город связан станциями,

<sup>1</sup> См. нашу статью в журн. „Вестник знания“ №№ 8 и 9 за 1935 г.

<sup>2</sup> *Diod.* XXXIV—XXXV, 2,26; С. А. Же-зелев в своей статье „Источники изучения рабских восстаний в древнем мире“ (журн. „Проблемы истории докапиталистических обществ“, изд. ГАИМК, № 9 — 10, 1934, стр. 50) указывает, что место, приведенное Диодором, могло быть взято у выдающегося древнего историка Посидония, которым пользовался Диодор.

<sup>1</sup> *Strabo*, XIII, 4, 1.



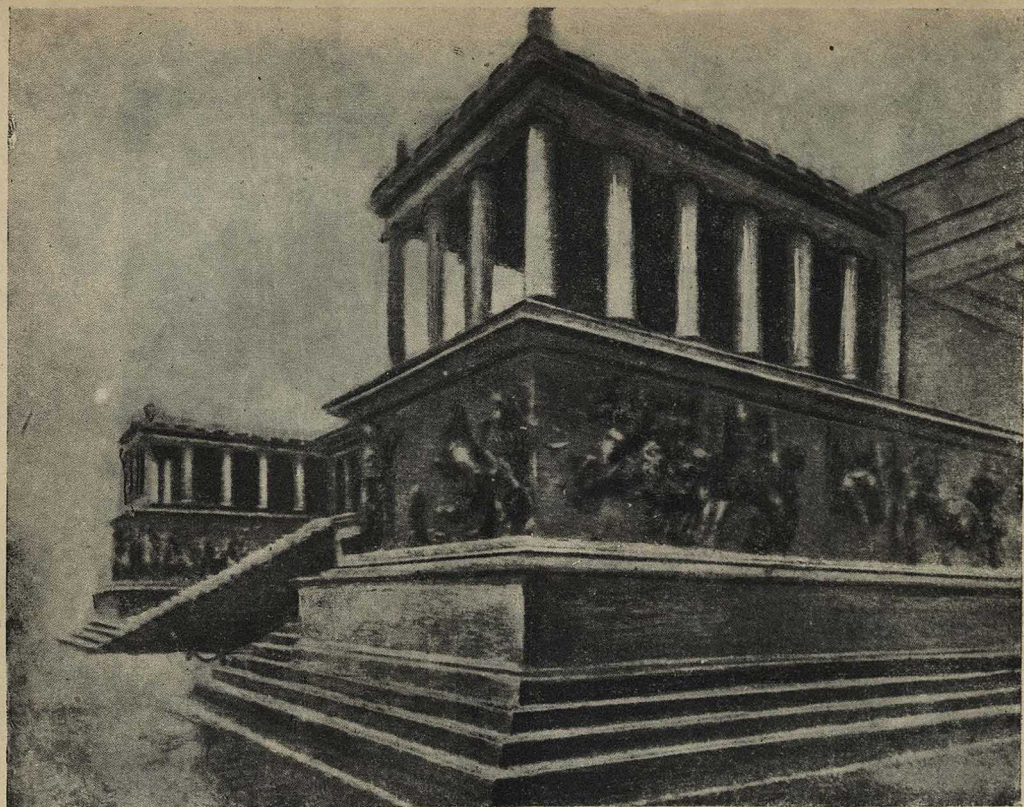
*Реконструкция акрополя Пергама*



*Старый рыбак (мраморная александрийская статуэтка).*



*Раб—уличный певец (бронзовая александрийская статуэтка)*



*Пергамский алтарь.  
Реконструкция*



*Справа—старая крестьянка с ягнёнком (мраморная александрийская статуэтка). Слева—раб-уличный певец (статуэтка александрийского жанра).*





библиотеками и всем теперешним великолепным устроением\*.

Под властью „Атталидов“ оказались многие города Азии. Одни из них были присоединены в результате войн, другие были куплены у Рима.

Положение присоединенных к Пергамскому царству городов и провинций было неодинаковым. В то время как одни сохраняли свою независимость, находясь лишь под протекторатом Пергама, другие были полностью подчинены пергамским царям, платя при этом огромные подати.

Пергам являлся крупным центром с весьма развитой промышленностью, находившейся всецело в руках царей. Согласно древним источникам, в многочисленных мастерских, расчлененных по виду производства, работало огромное количество рабов. Здесь выделялись пергамент — материал для письма, получивший свое название от города; знаменитые шитые золотом тка. и, имевшие большое распространение среди римской знати и конкурировавшие с изделиями лучших фригийских мастерских и парчей из Александрии, роскошные вазы, являвшиеся монополией государства; приготавливались благовонные масла, известные как лучшие на Востоке; прекрасная черепица производилась на царских черепичных „заводах“, о чем свидетельствуют надписи на сохранившихся черепицах. Таковы были главные виды производства. Мы не говорим о ряде более мелких производств какими являлись маслостроение, виноградарство и др.

В рабовладельческом государстве цари бесконтрольно распоряжались всеми богатствами страны. Возможно, — указывает французский ученый Фукар, — Атталиды сохранили себе царские именина селевкидов и все отнятые у последних местности, особенно леса, дававшие им громадные доходы.<sup>1</sup> Фактически это был такой же абсолютизм, какой существовал в царстве Птоломея в Египте и селевкидов в Сирии. Цари держали все в тисках, подавляя малейшее свободное слово. Они решали вопросы мира и войны; сами или с помощью ставленников — генералов командовали армией. Союзы заключались с царем лично, без всякого участия народа. При царе был свой тайный совет, с которым он считался, но мнения которого были для него необязательны.

Армия была наемной. Войска присягали царю в верности, и он, в свою очередь, давал клятву предоставлять им льготы в отношении платы и общего обеспечения. Войска подразделялись на армейские корпуса, находившиеся в крепостях, и жандармские, обязанные охранять порядок в государстве, благосостояние и имущество царей и привилегированной верхушки населения. Кроме того, атталиды рекрутировали особые отряды из туземного негреческого населения.

В Пергаме существовал Совет и народное собрание, но функции и деятельность их мало нам известны. Город имел эпонимов и магистратов. Самыми ответственными лицами города являлись 5 стратегов, назначаемых царем. Они управляли доходами города и храмов, представляли проекты в народное собрание, в котором председательствовали и служили прямыми про-

водниками царских распоряжений. Однако власть городской демократии при абсолютизме пергамских царей была призрачной. Кроме того, над всем государством, как и над всей Азией, простиралось бдительное око — протекторат могущественного Рима, непосредственное влияние которого сказывалось во всей внутренней и внешней политике атталидов и их соседей.

## II

В II в. до н. э. Пергам представлял собою один из наиболее культурных рабовладельческих центров,<sup>1</sup> в котором классовые противоречия проявлялись особенно резко. Весь город располагался на живописных террасах, причем „парадная“ часть его, та часть, в которой проживала аристократия, находилась на вершине горы. Прекрасно мощеные улицы из трахита с фонтанами и водопроводами поражали своей чистотой и санитарным порядком, за которым следили особые чиновники-астиномы. Гордостью пергамской знати являлось каменное сооружение алтаря Зевса. Самый алтарь, считающийся „чудом античного искусства“, с его изумительными рельефами — битвой гигантов, — реконструирован ныне в Берлинском музее. Жрецы — хозяева алтаря, составлявшие верхушку населения, являлись крупными дельцами, использовавшими культы в целях личного обогащения. Роскошные дворцы и величественные здания украшали эту часть города. Здесь на большой террасе возвышался храм Афины с окружавшими его „горделивыми памятниками отечественной истории“, рассказы-вавшими о полвигах пергамских царей; здесь же находился ценнейший музей изобразительного искусства, в котором были представлены мраморные и бронзовые произведения. В этой же части города располагались здания блестящей библиотеки, конкурировавшей с Александрийской и насчитывавшей 200 000 рукописных свитков, и знаменитая медицинская школа. Ниже, на трех террасах расположились огромные и роскошные „гимназии“, в которых обучались дети аристократов; еще ниже, в несколько ином направлении „видишь террасу театра, которая тянется над горой и храмом Афины до скал под акрополем“. Все это сияло великолепием и блеском, поражаало изумительными украшениями.

За городом, в широкой, прямоугольной ложбине, недавно раскопанной немецким археологом Витандом, располагался богатейший курорт<sup>2</sup> аристократии. Здесь были открыты лечебницы с храмом бога врачевания, театр специально для „курортников“ и ряд всевозможных сооружений. На ряду с религиозным „врачеванием“ применялись методы физического лечения, лечение воздухом, спектаклями, музыкой, успокоительно действующими на больных. Здесь были открыты замечательные радио-

<sup>1</sup> Sartiaux, Felix „Villes mortes d'Asie Mineure“, P. 1911 стр. 24—61; Цибарт, Э. — Культурная жизнь древне-греческих городов, пер. Певзнера, М. 1936. стр. 36—54.

<sup>2</sup> См. нашу статью: „Курорт 2000 лет тому назад“. Журн. „Вестник знания“, № 6, 1935, стр. 430—438.

\* Strabo, XIV, 3, 4.

активные источники, которыми и ныне пользуются местные жители.

Чем ниже к подножию горы, тем менее роскошными становились постройки, тем реже попадались украшения, статуи и памятники, которыми изобиловали аристократические кварталы.

На нижней террасе, где расположен был рынок и находилась рыночная полиция, стояли оригинальные водяные часы — Гермес с „рогом изобилия“; вытекавшая из него вода указывала время, установленное для посещения и пользования рынком.

Сам рынок представлял собою открытый двор, окруженный портниками в 2 яруса. К нему примыкали лавки, эргастерии, славившиеся в аренду царями и храмами. Шумно и беспокойно было на этой площади. Торговцы, ремесленники, рабы, случайно вырвавшиеся из своих эргастерий, безработные и иностранцы-купцы, ростовщики, массы прибывавшие с целью торговли и спекуляции в богатый и промышленный город Пергам, сливались в одну толпу. Здесь можно было видеть лавки и столы менял, и более крупные „магазины“, и конторы банкиров. При раскопках найдены надписи, рассказывающие о всевозможных „валютных“ операциях, проделках банкиров и храмовых агентов, изощрявшихся в деле надувательства преимущественно беднейшей части населения: то монета объявлялась испорченной или стертой и за это взимался „лаж“, то менялы присчитывали себе особые „на чай“, то вдруг подымали разменную плату по случаю праздника или за нарушение закона о размене, что носило здесь характерное название „деньги для Гермеса — покровителя воров“. <sup>1</sup> Все это вызывало скрытую ненависть и возмущения трудового класса — главного объекта эксплуатации торговцев и банкиров.

Далеко за акрополем, в скученных и узких кварталах, жили ремесленники и беднейшая часть населения. Городские рабы содержались в специальных закрытых казармах, устраиваемых близ эргастерий; таким путем работодатели старались разобщить их от оппозиционно настроенного трудового люда.

Массы безработных заполняли площади нижнего города, добывая себе хлеб насущный случайным заработком; с ненавистью, с жадной мести взирали они на богатей верхнего города, кормившихся трудом и кровью их.

### III

Сельское хозяйство Пергама строилось на началах крупного земледелия. Первыми помещиками являлись сами атталиды, в руках которых сосредоточивались лучшие в Каикской долине земли; остальные распределялись между городами и храмами. Негодные для земледелия, с тонким слоем почвы, требовавшие огромных усилий для обработки участки на склонах гор оставались во владении общин. Поля, виноградные плантации обрабатывались тысячами рабов и мелкими арендаторами, полусвободными крестьянами — своего рода колонатами. „Почти каждый малоазиатский город владеет большими земельными пространствами, на кото-

рых обитают и которые обрабатывают покоренные туземцы“. <sup>1</sup> Вначале эти крестьяне, так называемые (λαοί), принадлежали царям, но позднее они отдавались в собственность и городам.

Общины, не имея возможности конкурировать с рабовладельческим хозяйством, разорялись, и крестьяне постепенно попадали в кабалу к крупным собственникам. Весьма возможно, что здесь имела место та же картина, что и в птоломеевском Египте — крестьянин обязан был молотить свой хлеб на государственных токах под надзором особых надзирателей, и в собственность его переходила лишь та незначительная часть зерна, которая у него оставалась (если оставалась вообще) после того, как у него вычиталась вся его „задолженность“ согласно инвентарным записям.

Быстрейшему разорению крестьянина способствовал ростовщик, а еще более — откупщик; не отставали от них и римские наместники. Еще более нестерпимым для общинного и мелкого земледелия было хозяйничанье римских граждан, чувствовавших себя в провинции, в частности — в Азии, на особо привилегированном положении. При последнем царе — Аттале III это становилось уже обычным явлением. И вот тогда интересы рабов, колон и обездоленного крестьянства стали объединяться, атмосфера особенно накалялась, и достаточно было малейшей искры, чтобы начался неизбежный пожар.

Так и случилось.

### IV

Осенью 133 г. умирает последний пергамский царь Аттал III и оставляет завешание, в котором наследником своего царства и несметных сокровищ назначает римский народ. Посол Евдем для передачи завешания своего царя прибывает в Рим в тот самый момент, когда в столице происходит ожесточенная борьба народной партии во главе с Тиберием Гракхом с сенатом за наделение разоренных крестьян участками земли из фондов общественной земли (ager publicus).

По сообщению древних авторов, следует заключить, что пергамский посол, вероятно прежде чем сообщить сенату о необычайном даре умершего царя, имел разговор с Тиберием Гракхом относительно завещанных Риму богатств. „Можно даже предположить, — пишет по этому поводу Бюхер, —<sup>2</sup> что среди многочисленных рабов Малой Азии уже появились предвестники событий, подобных тем, которые разыгрались в Сицилии и Италии, в Македонии и в Греции, и они-то заставили Эвдема обратиться к самому подходящему для этого римскому государственному деятелю и просить его посредничества для принятия предупредительных мер“.

Не остается никакого сомнения в том, что подобного рода завешание, передающее целое царство и сказочные богатства Риму, было

<sup>1</sup> Вебер, Макс, „Аграрная история древнего мира“. М., изд. Сабашниковых, стр. 415.

<sup>2</sup> Бюхер, К. „Восстание рабов“, русск. изд. Л. 1924, стр. 110.

<sup>1</sup> Циbart, у. с., стр. 47.



Общий вид Пергамского акрополя.

вызвано большими затруднениями, в которых оказались пергамские рабовладельцы, считавшие себя не в безопасности без прямой поддержки Рима. Бесспорно, эта была единственная серьезная причина обращения пергамского царя к Риму, действовавшего от имени аристократии и изъявляющего волю ее. И действительно, в 1885 г., при раскопках театра в Пергаме, найдены надписи двух декретов народного собрания, в одно из которых указывается, что граждане города санкционировали завещание царя до принятия его Римом.<sup>1</sup> Этот памятник, с одной стороны, совершенно опровергает мнение, которого придерживались некоторые ученые, что данное завещание было сфабриковано самими римлянами и являлось подделкой, с другой стороны — указывает на политические изменения в стране, происшедшие тотчас же после смерти Аттала III. С этого времени в Пергаме нет более царской власти; на передний план выступает уже Совет, и народное собрание является верховным органом государства; пока Рим не вошел еще в права суверена, переданные ему последней волей царя, город может свободно и безгранично пользоваться правом самоуправления, издавать декреты, утверждать или аннулировать прежние постановления. Соседние с Пергамом цари и большинство греческих городов, находившихся под владычеством атталидов, признали правильность завещания.

Но пергамские рабовладельцы ошиблись в своих расчетах. В тот самый момент, когда в римском сенате шла отчаянная борьба между народной партией во главе с Тиберием Гракхом и самим сенатом в частности из-за обладания атталовскими сокровищами, — на территории огромного Пергамского государства разразилось грандиозное восстание рабов и беднейшего населения, руководимое одним из отпрысков царской династии — Аристиком, объявившим себя законным наследником пергамского престола.

## V

Аристик являлся побочным братом царя Аттала III от брака отца их Евмена с рабыней — арфисткой. Будучи совершенно молодым, он, чтобы избежать несчастной участи, постигшей всю царскую семью,<sup>2</sup> бежал из Пергама и скры-

вался от преследований агентов царя. Живя в эмиграции, Аристик узнает о смерти брата и немедленно объявляет себя наследником пергамского престола. Благодаря блестящим организаторским способностям и, несомненно, выдающемуся уму, ему удается собрать вокруг себя значительное число сторонников — тех, кто так же, как и он, пострадал от произвола Аттала, главным же образом — массы разоренных и обездоленных крестьян и рабов.

Вскоре к Аристику примыкает значительная часть подвластных Пергаму городов и местностей, которым Аристик дарует полную свободу и независимость.

Одним из первых на сторону Аристоника перешел маленький городок Левки на берегу Ионии, недалеко от Фокеи, укрепленный на крутой горе и служивший важным стратегическим пунктом части малоазийского побережья. Аристик избрал его своей цитаделью и создал в нем штаб восставших масс.

Крупные городские центры, не желая ссориться с Римом из-за претендента, планы которого были для них более чем проблематичны, отказались признать Аристоника.

Нам неизвестно, как была организована Аристиком из рабов и бедноты армия, какими путями создан был значительный военный флот, но так или иначе все это было в его распоряжении, и он мог перейти к наступлению против нежелавших признать его городов.

Так, по сообщению древнего писателя Флора и др., Аристиком удается завоевать такие значительные города, как Колофон у р. Гакеса, славившийся своим сильным флотом и конницей. Самос — великолепный город на южном берегу острова того же имени, защищенный стенами и крепостью, карийский город Миндос. В результате вся приморская полоса от Эолии до Карии оказывается в руках восставших масс.

Несомненно, что без помощи рабов и беднейшего населения на местах, а также без

ников и отцовских друзей, собрал их всех в своем дворце и приказал своим наемным солдатам умертвить сначала их, а потом их жен и детей. Кроме того, он всяческими средствами устранил со своего пути военачальников и наместников, а затем предавался внешней скорби, для чего не стригся, обрастал бородой, надевал на себя траурные одежды и избегал встречаться с людьми.

<sup>1</sup> Vietor Chapot, „La province Romaine proconsulaire d'Asie“. Bibliothèque de l'école des Hautes études, P. 1904. f. 150, стр. 11.

<sup>2</sup> Аттал в припадке обычного безумия, с целью отделаться от своих близких родствен-

союза с пиратами<sup>1</sup> Аристоник не одержал бы столь блестящей победы. Тем не менее удержать за собой наголов все эти завоеванные города ему не удалось.

В страхе перед вспыхнувшей революцией и в надежде на обязательную скорую помощь Рима — против Аристоники выступили такие мощные города, как Милет, Смирна и др. Защищником явился могущественный ионийский город при устье Каистра — Эфес, известный своими военными портами, храмами, мастерскими и ростовщиками. Можно предполагать, что коалицией городов, при непрерывном участии римских наместников, Эфесу было поручено ликвидировать восстание, вызвавшее крайнее беспокойство среди всего имущего населения Азии.

К северу от Левков, близ Ким, в небольшом Кимейском заливе произошла морская битва союзнического флота с Аристиком, в результате которой последний был разбит и, потеряв значительную часть своих кораблей, вынужден был отступить во внутренние области страны, отказавшись от побережья. К нему стало стекаться беднейшее обездоленное население и рабы, которые, перебив своих господ и покинув поместья, в свою очередь подняли восстание. Всем присоединившимся Аристик обещал свободу. Вместе с рабами к Аристик примкнуло огромное количество свободных ремесленников и крестьян, бежавших из-под ига рабовладельцев, откупщиков и чиновников. Помимо полной свободы, обещанной Аристиком всем восставшим, к нему влекли новые провозглашенные им идеи — идеи создания нового государства из неимущих классов населения и рабов, „государства Солнца“, в котором все будут равны, где не будет ни рабов, ни хозяев, ни богатых, ни бедных, где не будет эксплуатации, ни нищеты и собственности; хозяевами новой великой страны явятся „граждане Солнца“ (Πλοτολται — гелиополиты).

Мы, к сожалению, не знаем о программе Аристоники больше того, что здесь указано: учение или программа Аристоники, как и задача древних источников, до нас не дошли.

По мнению Бюхера,<sup>2</sup> Walter,<sup>3</sup> Wilcken<sup>4</sup> и других ученых, все эти блестящие, увлекательные идеи Аристоники связаны с распространенными среди сирийцев, составлявших главную массу восставших рабов, идеями культа Солнца.

Имя гелиополитов показывает, что она (идея — С. З.) была того же порядка, что идея Эвна, которой тот фанатизировал своих сирийцев... Универсальный характер солнечного культа проявлялся уже в синкретизме эпохи диохов... Сирийский солнечный бог должен был при селевкидах проникнуть глубоко в Малую Азию, где он мог легко быть связан с местными фригийскими и карийскими культами“.

План Аристоники увенчался успехом. Со всех концов обширного государства к нему стали стекаться рабы, свободные безработные,

разоренные крестьяне — словом, все бесправные и обездоленные, увлеченные его зажигательными идеями и видевшие свое единственное спасение в революции. Так недавно разбитый наголову эфесцами Аристик снова становится грозой для рабовладельцев Малой Азии, в частности — пергамской аристократии.

Аристик начинает свое наступление по всей территории Мизии. После отчаянных боев он захватывает крупные города близ Пергама: Фиатиру на реке Лике, богатейшую промышленную область с огромным количеством рабов, и город Аполлонию, расположенный на гористой местности. Таким образом, значительная часть Пергамского царства оказывается в руках восставших.

Аристик располагал столь огромными денежными средствами, что мог увеличить свою армию наемными отрядами из фракийских народностей и, создав кадры квалифицированных солдат, поднять боеспособность своих войск.

VI

Поход на Пергам являлся ближайшей задачей Аристоники на пути к осуществлению его мечты, его цели — объявить себя царем всего государства. В это время в бывшей столице атталов все было в страхе и смятении. Городские власти изыскивали всевозможные средства, чтобы спасти город от вторжения Аристоники. Судя по найденным надписям, они прибегли к мерам, которыми обычно пользовались города в моменты угрожаемой им опасности, а именно: аристократия решила пойти на ряд уступок народу и на введение некоторых реформ: все население, как туземное, так и иностранное (метеки) получало избирательное право, а последнее полные права гражданства. Чтобы увеличить число своих войск, аристократы освобождают оставшихся, еще не успевших примкнуть к восстанию рабов, переводят их на положение свободных и метеков. И в то самое время, ко да Аристик зовет восставших к „Солнечной стране“, пергамская аристократия и плутократия обещают гражданам всем бесправным и обездоленным. Иностранным наемникам, бывшим на службе у Аттала, они предоставляют целый ряд льгот, одаряют их золотом и сулят сытую, обеспеченную жизнь после удачного завершения борьбы. С другой стороны, они прибегают и к мерам воздействия и запугивания по отношению к оппозиционно-настроенным элементам. „Все те из жителей, мужчины или женщины, которые покинут город или территорию по случаю смерти царя, будут лишены своих прав, и их имущества будут конфискованы в пользу города“, гласит декрет найденного памятника.<sup>1</sup> Параллельно с этим пергамцы зывают к Риму о помощи.

Но пока шла лихорадочная подготовка пергамской правительственной власти к встрече революционных масс, Аристик продолжал свои удачные операции. Город за городом сдавались ему. Имя вождя повстанцев получило широкую известность. Его увлекательная идея создания „государства Солнца“ стала известна далеко за пределами Малой Азии. Аристик — претендент на пергамский престол победоносно вел свои отряды в надежде добиться

<sup>1</sup> Gérard Walter, „L'histoire du communisme“. Р. З., 1931, стр. 555.

<sup>2</sup> Бюхер, у. с.

<sup>3</sup> G. Walter, у. с., стр. 555—556.

<sup>4</sup> Wilcken Aristonicos R. E. Pauly-Wissowa II, 1, стр. 962.

<sup>1</sup> Цит. по Fouca't у. с., стр. 322.

в конце концов царства для себя и этим удовлетворить прежде всего свои личные династические стремления.

Древние авторы рассказывают, что после убийства Тиберия Гракха, в разгар реакции и вакханалии сенатской камарильи, из-под кровавого суда к Аристонику бежит учитель и друг Гракха — стоик Блоссий из Кум, принявший самое близкое участие в движении народного трибуна. Блоссий по своим убеждениям был радикальнее Т. Гракха. Его не удовлетворяли скромные и умеренные реформы последнего, направленные в интересах обезземеленного крестьянства. Возможно, что эти реформы Блоссий распространял и на рабов, что и заставило его перейти на сторону Аристоника не говоря уже о том, что разыгрывавшиеся события имели место на территории его родины.

Восстание охватило границы соседних государств — Вифинии и Каппадокии — союзников Рима. Цари мобилизовали все силы для встречи Аристоника и ликвидации непосредственной угрозы революции внутри государства. Правительство богатого торгового города Кизика в страхе перед приближением революционных войск взмолилось о помощи к римскому претору М. Касконию, управлявшему в это время провинцией Македонии. Претор, однако, ничем не мог помочь прибывшей к нему делегации. Учитывая создавшуюся политическую ситуацию, римский сановник не решился без достаточных военных ресурсов ринуться в борьбу с опасным и сильным противником — Аристонику. Касконий деликатно отозвал им, заявив, что, не имея приказа от своего правительства, он не считает возможным вмешиваться во внутренние дела иноземных государств. Тогда делегация направилась непосредственно в Рим. Но и всемогущий сенат оказался бессильным чем-либо помочь этим государствам.

Раздираемая внутренними восстаниями, еще не совсем расправившаяся с движением Тиберия Гракха, только что ликвидировав грандиозную сицилийскую революцию и отвлекаемая крупными беспорядками в провинциях, Римская республика, будучи кровно заинтересованной в подавлении восстания на Востоке, тем не менее не могла сразу оказать помощь рабовладельцам Азии.

Сенат пытался убедить делегацию вернуться обратно, советуя ей собственными силами распра-

виться с восстанием, но в конце-концов, уступая просьбам послов, он решил для выяснения общего положения на востоке снарядить в Азию специальную комиссию из 5 лиц, во главе с Сципионом Назиком — убийцей Т. Гракха, присутствие которого в Риме являлось угрожающим для самого сената. Какова была деятельность этого посольства, мы не знаем. Известно только, что Назика, спустя год, скончался там же, в Пергаме, ничего не сделав для Рима „не желая больше думать о неблагодарной родине“.

Так прошли 133 и 132 годы. За это время значительная часть городов, еще сопротивлявшихся Аристонику, была им взята. Поместья оказались в руках восставших бедняков; часть богачей была перебиты, другая — успела бежать. Положение Пергамы становилось безвыходным. Только тогда под давлением и стойчивых и угрожающих требований союзников римляне решились, наконец, послать военную экспедицию.

## VII

К моменту прибытия римских войск в Малой Азии уже был составлен союз из местных царьков — Никомеда II (Вифиния), Митридата V (Понт), Ариарта V (Каппадокия), Филомена (Пафлагония). Этой коалиции совместно с римскими войсками и налегало покончить с восстанием.

Сколоченная из верных, надежных солдат римская армия, однако, долго не выступала, так как сенат не мог остановиться на соответствующем полководце.

Вести о пергамских богатствах кружили голову многим государственным деятелям, жаждавшим стать во главе такой заманчивой экспедиции. В 131 г. консулами были избраны богач П. Лициний Красс, состоявший в то же время верховным жрецом, и Л. Валерий Флакк — младший жрец (фламин), подчиненный первому. Оба консула-жрецы соревновались в соискании поста главнокомандующего. После вмешательства сената и влиятельных кругов, Красс, имевший большие преимущества пред В. Флакком как блестящий оратор, образованный человек и, что любопытно, сторонник реформ Гракха, становится во главе карательной экспедиции. Последнее обстоятельство, а именно: выбор



Древняя Греция. Рисунок на чернофигурной вазе, изображающий сельскохозяйственные работы.

недавнего оппозиционера и врага сената, члена „народной“ партии Красса, служит новым подтверждением того, что, несмотря на раздоры в рабовладельческом лагере, перед лицом революции и сенатская и „народная“ партии выступали единым фронтом.

Легкомысленный человек, к тому же никогда не командовавший армией, верховный жрец, он же и проконсул, Красс пытался превратить военный поход в увеселительную прогулку. Весною 131 г. он высаживается в одной из лучших гаваней Пергама — Элее. Очутившись среди богатой пергамской знати, в кругу столичного праздного общества. Красс скоро забывает о прямой цели своей экспедиции и возложенной на него миссии. Все внимание его обращается на атталовские сокровища, инвентаризацию их и распродажу ненужных вещей. Распродажа последних явилась для знатного римского генерала одной из значительных статей дохода. Здесь, рассказывают древние авторы, он изучает местные наречия и, как юрист, отдается судебной практике, сменяя краткие занятия продолжительными кутежами и широкой, веселой жизнью аристократии. Войско его тем временем бездействует, дисциплина рыхляется, и многие солдаты под влиянием неослабной агитации Аристоника переходят на сторону последнего.<sup>1</sup>

Поведение проконсула вызывает возмущение и ропот со стороны азиатских городов, требовавших принятия немедленных и решительных мер к повстанцам. И Красс вынужден начать наступление. Первым шагом его была осада крепости Левков, предпринятая, очевидно, в надежде захватить главный штаб революционеров и, быть-может, самого Аристоника. Осада велась долго, но безрезультатно, причем в этих операциях Красс выказал полное невежество в военном искусстве.

В это время Аристик вместе с вооруженными отрядами повстанцев и фракийских наемников, при поддержке ряда городов и особенно Фокеи, неожиданно для противника приходит на помощь осажденным. Красс вместе с союзными полководцами растерялся от неожиданности и вынужден был принять сражение, в результате которого был разбит. Значительная часть армии Красса, в том числе царь Каппадокии, была уничтожена, сам Красс пытался бежать верхом на коне, но фракийские солдаты нагнали его между Смирной и Элеем и, захватив в плен, казнили.

Римские историки, вероятно, с целью расшеять воспоминание о позорном поражении римской армии в борьбе с рабами, рассказывают, что Красс, попав в плен и желая поскорее принять смерть, ударил одного фракийца хлыстом в глаз. Солдат тут же пронзил его мечом, отрубил ему голову, которую и принес Аристонику.

### VIII

Весною 130 г. римский сенат, не имея вестей из Азии, посылает для подкрепления еще большую армию во главе с новым консулом — М. Перперной. По пути Перперна узнает о тра-

гическом исходе сражения и гибели своего предшественника. Быстрыми переходами он прибывает к театру военных действий и неожиданно для Аристоника окружает и разбивает его. Аристик отступает на юг, чтобы там перегруппировать свои силы. В укрепленном городке Кариин — Стратоникее, на берегу р. Марсия, он пытается удержаться. Но было уже поздно. Перперна, преследуя его со значительными силами, тесным кольцом окружает город с засевами в нем повстанцами и начинает осаду. Восставшие после длительной защиты, отрезанные от воды и подвоза провианта, вынуждены были сдаться. Аристик был окружен и захвачен в плен.

Между тем срок консульства Перперны закончился. Победитель Аристоника знал, что римский сенат не продлит более его полномочий, отзовет его, чтобы на его место послать других домогавшихся этого кандидатов. Таким образом, все его завоевания, лавры, станут достоянием других. И, действительно, он не ошибся. Сенат направил уже на смену ему нового консула — Манлия Аквиллия. Перперна поспешил в Пергам, чтобы до прихода Аквиллия успеть погрузить на корабли сокровища Аттала, а вместе с ними — закованного в цепи своего пленника и со всем этим ценнейшим багажом отправиться в Рим для получения лавров и награды.

Но победителю Аристоника не удалось пережить своего пленника. Совершенно неожиданно накануне своего отъезда он скорострительно скончался.

Между тем остатки „гелиополитов“ продолжали оказывать отчаянное сопротивление и после падения Аристоника. Они рассеялись в горах, скопаялись в захваченных и преданных им городках и недоступных крепостях в надежде спасти жизнь от мести разъяренных рабовладельцев. Перед Манлием Аквиллием стояла задача окончательно ликвидировать восстание.

Около 2 лет потребовалось для „водворения порядка“ в стране, и только после больших усилий, с помощью мобилизованных местных сил, римляне, подавив восстание, наконец, могли восстановить старый общественный строй Азии.

Победа Аквиллия закончилась полным присоединением Пергама к Риму в качестве особой провинции — так назв. Азии, получившей свое название от материка, и „раздачей“ некоторых пограничных областей Малой Азии за огромные суммы верным римским союзникам — царям Каппадокии, Вифинии и др. Карательная экспедиция жестоко прошла по всей стране, разгромив многие города, поддерживавшие Аристоника, и потопив в море крови десятки тысяч рабов и пролетариев.

Сейчас же по окончании экзекуции и водворении порядка римские откупщики-чиновники массами хлынули в новосозданную римскую провинцию — „Азию“ для выкачивания из нее богатств. Спекулянты и представители римской власти чудовищным образом опустошали „Азию“ и примыкавшие к ней другие государства, грабили население непосильными поборами, вводили жителей в рабство; разбой и насилия над рабами и беззащитными трудящимися массами разлились еще большей волной.

Аристик, закованный в цепи, был доставлен в Рим и здесь по приказанию сената был зверским образом задушен в темнице, в 129 г.

<sup>1</sup> Walter, у. с.

Друг и соратник его—Блоссий, как передают древние авторы, не мог пережить своего второго поражения и гибели Аристоника и лишил себя жизни.

Так окончилось восстание Аристоника. Оно представляет исключительный интерес для истории уже потому, что основной движущей силой его были рабы и неимущие. Восстание Аристоника — один из наиболее мощных откликов на первое сицилийское восстание, свидетельствовавший о том, что революция рабов разрастается и в конце концов неизбежно приведет к гибели всю рабовладельческую систему.

Участь восстания рабов в Малой Азии решили следующие факторы: 1) одновременность восстаний и отсутствие необходимой связи и концентрации сил, что давало возможность разбивать восставших рабов по частям; 2) недостаточная четкость целей восстания (не говоря уже о том, что в восстании

в Малой Азии личные династические интересы руководителя — Аристоника переплелись с социальными чаяниями масс, сама программа „гелиополитов“, выдвинутая Аристиком, была, повидимому, очень расплывчатой); 3) разногласия среди рабов в момент их освобождения; 4) разношерстность восставших масс; 5) достаточная еще крепость и могущество Римского государства, сумевшего в момент, когда опасность стала особенно велика, быстро и решительно расправиться с нею.

Восстание Аристоника было только временно подавлено. Гнев и ненависть рабов и неимущих ни на минуту не потухали; напротив, они росли, все сильнее и глубже охватывая огромнейшие массы эксплуатируемого населения. И не прошло и трех десятков лет, как снова в Сицилии вспыхнула еще более грандиозная революция рабов, оставившая неизлечимые раны на теле римского рабовладельческого общества.

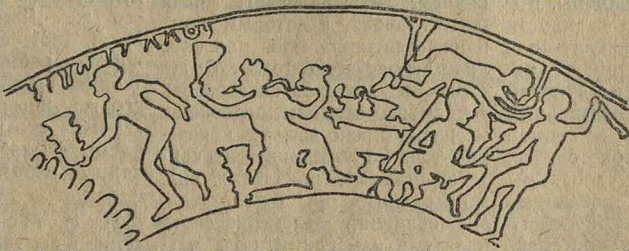


Рисунок на вазе. Керамическое производство в древней Греции. Справа изображено наказание раба, подвешенного к потолку.

# Живая Связь



Тов. П. Вибэ (Крым, ст. Ташлы-Даир). Когда мы говорим, что возникает электрическое поле, мы в нашем утверждении исходим из единственного экспериментального факта — существования механического взаимодействия между заряженными телами.

Мы считаем, что электрическое поле имеет то же направление, что и механические силы, действующие на единицу положительного заряда. В различных точках пространства как направление, так и величина этой силы могут быть различны. Мы вводим понятие о напряженности поля  $E$ , считая напряжение поля пропорциональным той же механической силе, действующей на единичный положительный заряд, находящийся в данной точке поля. В таком случае, пользуясь законом Кулона, мы можем вычислить величину и направление электрического поля во всех точках пространства вокруг как одного, так и многих зарядов, но не можем ровно ничего сказать о природе самого поля.

Сказанное почти дословно можно повторить и относительно магнитного поля: по действиям на магнитную стрелку можно заключить о каких-то изменениях в среде, окружающей магнит или проводник с током и здесь можно ввести понятия о величине и направлении магнитного поля, дать графическое его изображение, но сколько-то при этом не проник-

нуть в сущность явления. Единственный чрезвычайно важный новый факт был установлен Максвеллом на основании опытов Фарадея и Бюнсавери. Максвелл установил, что электрическое и магнитное поле не независимы друг от друга; на самом деле имеется единое электромагнитное поле. Действительно, движущийся электрический заряд можно уподобить электрическому току; поэтому в пространстве должно существовать магнитное поле, вызванное движением этого заряда или изменением электрического поля (в тех точках, к которым приближается заряд, электрическое поле возрастает, в тех же, от которых он удаляется, ослабевает).

С другой стороны, перемещая магниты, можно вызвать появление тока в проводнике, что свидетельствует о появлении сил, действующих на заряд, т. е. о появлении электрического поля при измерении поля магнитного. Больше того, для одних наблюдателей заряженное тело обладает только электростатическим полем, а для других то же тело обладает и магнитным полем. Для наблюдателя, относительно которого тело покоится, не будет магнитного поля. Взяв магнитную стрелку, он не обнаружит никаких воздействий со стороны заряженного тела. Наоборот, тот наблюдатель, относительно которого заряженное тело движется, скажет, что тело обладает еще и магнитным полем так как его

стрелка отклонится от первоначального направления.

## Литература:

Мысовский, „Электричество“.

Тудоровский, „Электричество“.

Максвелл, „О фарадевых линиях сил“.

Подписчику Никитину. Сообщаем Вам литературу по вопросу о новом учении о языке.

Н. Я. Марр. „Яфетическая теория“, Баку, 1928; его же „Родная речь — могучий рычаг культурного подъема“, Л. 1930; его же „Язык и мышление“, М. Л. 1931; его же „Новый поворот в работе по яфетической теории“, „Изв. Ака. наук“, 1931; его же „Язык и современность“, Л. 1932; его же „Маркс и проблемы языка“, Л. 1934; „Популярные работы о новом учении о языке“.

И. И. Мещанинов „Введение в яфетидологию“, Л. 1929; его же „Яфетидология и марксизм“, Баку, 1930.

С. Н. Быковский, „Н. Я. Марр и его теория“, Л. 1933.

В. Б. Аптекарь, „Н. Я. Марр и новое учение о языке“, М. 1934.

Л. Г. Башинджагян, „Зачем нужны четыре элемента? Сборник Академии наук академику Н. Я. Марру“, Л. 1935.

С. Н. Быковский „М. Я. Марр — историк-революционер“, журнал „Историк-марксист“, № 2—3. 1935.

## ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

И. о. отв. редактора А. С. Михайлович. Ответств. секретарь редакции Ф. М. Винникова. Зав. отделами: органической природы — доц. Н. Л. Гербицкий, неорганической природы — проф. С. С. Кузнецов. Консультанты: проф. Н. И. Добронравов, проф. С. Г. Натансон. Зав. худож. частью И. А. Силади. Техн. редактор С. И. Рейман.

Номер слан в набор 1/III 1936 г. Подписан к печ. 20/III 1936 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70 000. Формат бумаги 74×105 см. ЛОИЗ № 550.

Ленгортлит № 6845. Заказ № 4396. Тираж 25 600. Тип. им. Володарского, Ленинград, Фонтанка, 57.



# ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МУЗЕЙ ЭТНОГРАФИИ

ЛЕНИНГРАД, Инженерная, 4

Трамвай: 3, 5, 14, 20, 23, 40.

Автобусы: 5, 11, 15.

## ОТКРЫТ НОВЫЙ ОТДЕЛ „КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ (Мурманский окр.) и КАРЕЛИЯ“,

посвященный памяти вдохновенного трибуна пролетарской революции

**С. М. КИРОВА**

ОТДЕЛ ОТКРЫТ ЕЖЕДНЕВНО

с 11 часов утра до 8 часов вечера

**ЗАПИСЬ НА ЭКСКУРСИИ И КУЛЬТПОХОДЫ ПО ТЕЛЕФОНУ № 1-11-86**

ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ ИЗДАНИЯ

## ГОСУДАРСТВЕННОГО РУССКОГО МУЗЕЯ

(Ленинград, Инженерная, 4)

1. **МРАМОРНАЯ СКУЛЬПТУРА** (издание с 50 репродукциями), ц. 4 р.
2. **СОВЕТСКОЕ ИСКУССТВО — АЛЬБОМ** (20 репродукций), ц. 3 р. 50 к.
3. **ПУТЕВОДИТЕЛИ ПО МУЗЕЮ** (на англ., немец. и франц. яз., 22 репродукции), ц. 5 р. за экз.
4. **В. Г. ПЕРОВ** (20 репродукций), ц. 2 р.
5. **ВЫСТАВКА худ. В. А. СЕРОВА** (20 иллюстр.), ц. 2 р.
6. **ВЫСТАВКА ЛЕНИНГРАДСКИХ ХУДОЖНИКОВ** (22 иллюстрации), ц. 1 р. 75 к.
7. **ФОТО-РЕПРОДУКЦИИ**, разм. 27 × 37 (13 сюжет.), по 3 р 50 к. за экз.

**Заказы выполняются по мере получения стоимости.**

Книготоргующим организациям — скидка.

**Заказы направлять в издат. отд. Госуд. Русского Музея.  
Ленинград, Инженерная, 4.**

# ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1936 ГОД

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЕ ПОПУЛЯРНЫЕ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЖУРНАЛЫ ОНТИ

## „ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ“

ОРГАН ЦК ВЛКСМ

ЖУРНАЛ освещает опыт и практику работы стахановцев, новейшие проблемы науки и техники, актуальные вопросы нашего производства и социалистической культуры труда, а также помещает популярные статьи и очерки, научно-фантастические рассказы, занимательные задачи, парадоксы, исторические даты и т. д.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на 12 м. — 9 руб., на 6 м. — 4 р. 50 к., на 3 м. — 2 р. 25 к.

## „НАУКА И ЖИЗНЬ“

ЖУРНАЛ ДЛЯ САМООБРАЗОВАНИЯ

ЖУРНАЛ ставит своей целью обслуживание запросов разнообразных кругов читателей, квалифицированных рабочих, студентов, работников просвещения и других интересующихся новейшими достижениями науки и оказывает им широкую помощь в самообразовательной работе.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на 12 мес. — 10 р. 20 к., на 6 м. — 5 р. 10 к., на 3 м. — 2 руб. 55 коп.

### ПОДПИСКУ И ДЕНЬГИ НАПРАВЛЯЙТЕ ПО АДРЕСУ:

Москва, 19, Гоголевский бульвар, 27, главная контора  
„ТЕХПЕРИОДИКА“ ОНТИ.

ДЕНЬГИ МОЖНО ТАКЖЕ ПЕРЕЧИСЛЯТЬ на расчетный счет № 40157 в Моск. обл. к-ре Госбанка

Производственно-кооперативная артель

## „ИНКООПРАБИС“

Правление: Ленинград, пр. Володарского, 17/19, телефон Ж 279-77, Ж 296-38,  
тек. счет Центральное агентство Госбанка № 105612

### ХУДОЖЕСТВЕННО-ЖИВОПИСНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Ленинград, пр. Нахимсона, 7,  
тел. 4-40-49

ПРОИЗВОДСТВО: ЗНАМЕНА атласные, бархатные, стеклянные вывески, лозунги, плакаты и пр.

### ХУДОЖЕСТВЕННО-ПОРТРЕТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Ленинград, пр. Майорова, 32,  
тел. 1-31-91

ПРОИЗВОДСТВО: ПОРТРЕТЫ ВОЖДЕЙ на бумаге, полотне, тушью, пастелью, маслом

Оформление домов культур, красных уголков, колхозных и совхозных клубов

Прейскуранты и условия высылаются по первому требованию

== ОТПРАВКА ВО ВСЕ МЕСТА СОЮЗА ==